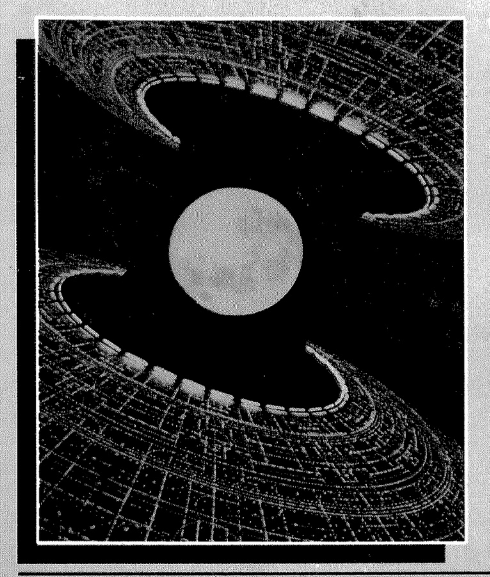
مهرجان القراءة للجميع





كتاب الشباب

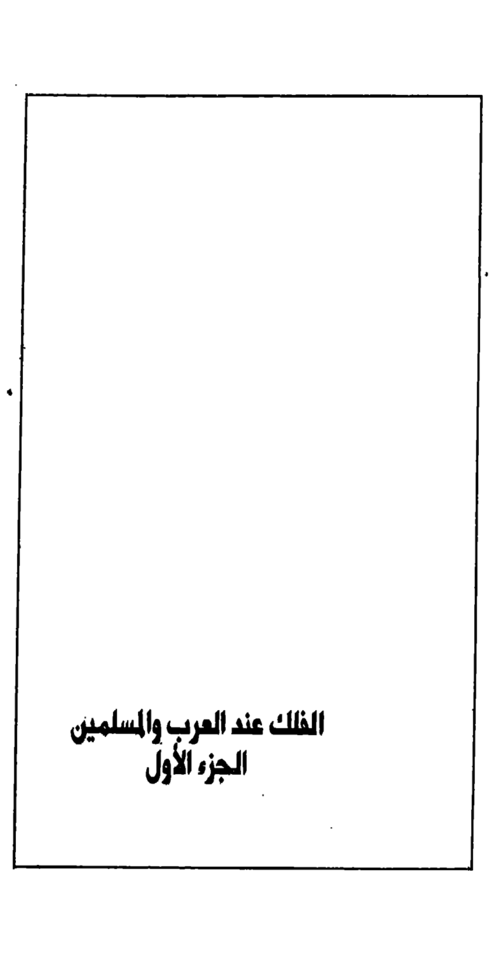


الهيئة المصرية العامة للكتاب

الجزء الأول

الفلك عند العرب والمسلمين

د. زين العابدين متولى



الفلك عند العرب والمسلمين
الجزء الأول

الفلك عند العرب والمسلمين

الجزء الأول

د . زين العابدين متولى



مهرجان القراءة للجميع ٩٧

مكتبة الأسرة

برعاية السيدة سوزان مبارك

(كتاب الشباب)

الفلك عند العرب
و المسلمين جـ١

د. زين العابدين متولى

الغلاف
الإشراف الفنى:
للفنان محمود الهندى

المشرف العام
د. سمير سرحان

الجهات المشتركة:
جمعية الرعاية المتكاملة المركزية
وزارة الثقافة
وزارة الإعلام
وزارة التعليم
وزارة الإدارة المحلية
المجلس الأعلى للشباب والرياضة
التنفيذ: الهيئة المصرية العامة للكتاب



مقدمة

وهكذا تمضى مسيرة مكتبة الأسرة لتقدم فى عامها الرابع تسع سلاسل جديدة تضم روائع الفكر والإبداع من عيون كتب الآداب والفنون والفكر فى مختلف فروع المعرفة الإنسانية، تروى تعطش الجماهير للثقافة الجادة والرفيعة، وتنضم إلى مجموعة العناوين التى صدرت خلال الأعوام الثلاث الماضية لتغطى مساحة عريضة من بحور المعرفة الإنسانية، ولتقطع بأن مصر غنية بتراثها الأدبى والفكرى والإبداعى والعلمى، وأن مصر على مر التاريخ هى بلاد الحكمة والمعرفة والفن والحضارة .. عبقرية فى المكان وعبقرية الإبداع فى كل زمان.

سوزان مبارك

على سبيل التقديم...

مكتبة الأسرة ٩٧ رسالة إلى شباب مصر الواعد تقدم صفحات متألقة من متعة الإبداع ونور المعرفة مصدر القوة فى عالم اليوم..

صفحات تكشف عن ماضينا العريق وحاضرنا الواعد وتستشرف مستقبلنا المشرق.

د. سمير سرحان

تقـــديم

في الواقع أن تاريخ العلم هو تاريخ الانسان على الأرض وهو تاريخ طويل قد لا تعرف له بداية محددة • وربما بدأ منذ خطى الانسان أول خطواته على الأرض وبدأ يفـــكر ويعمـــل ويستكشف البيئة من حوله منذ آلاف السنين •

وأيضا تاريخ أى علم من العلوم ليس ترفا ولا هو ازجاء للوقت ولا هو حتى لذة تأمل فى أعظم منتجات العقل البشرى وأصفاها ولكن هـــذا النوع من الدراســـة يضيف الى دارسى العلم عمقا أكبر وتضفى على دراسته حيوية أكثر ثم أن تاريخ العلم نفســـه جزء من التاريخ الذى ينبغى له أن يكون تاريخ حضارات لا تاريخ ملوك •

ولا يمكن استشفاف فلسفة أى علم من العلوم وخاصـــة العلوم الطبيعية الا عن طريق دراسة تاريخه وأنه من الملاحظ أيضا أن هناك ثمة علاقة بين تاريخ العلم وفلسفته ولكل منهما

تأثير على الآخر • وأولى الناس بالاهتمام بتاريخ العلم العربى هم العرب أنفسهم لمـا أسهموا به وليسوا المستشرقين •

ويشغل تاريخ العلم العربى مساحة كبيرة من التفكير العلمى والفلسفى ليس على المستوى العربى فقط بل وعلى المسـتوى العالمى • وما زالت الأفكار والآراء والتوجيهات البحثية العربية فى دراسة هـذا العلم المهم تعتمد فى المقام الأول على الموروث الاستشراقى الى حد بعيـد • ورغم تزايد وتراكم الأبحـاث العلمية فى جوانب علمية أخرى متصلة بتاريخ العلم العربى مثل علم التاريخ والعلم البحثى وهى ذات أهميـة لدارسى تاريخ العلوم الا أن هذا لم ينعكس بصـورة فعالة على الدراسات التى تناهت الينا فى نصف القرن المـاضى حول تاريخ العـلم العـربى •

ان بعض المستشرقين يعملون بدأب وبجدية حتى يجعلونا نظن أن دراسـة « تاريخ العلم العربى » هو نوع من التاريخ الذى يعتمد على السرد التاريخى لقصص العلماء وانجـازاتهم وترتب على هذا أن جاءت الدراسات الوليدة حول « تاريخ العلم العربى » ولم تكن فى العلم العربى • وينتهى الأمر بهم الى رسم صـورة وردية لمـاضى العلم العربى فى شكل رواية تاريخية جديدة تعتمد فقط على السرد التاريخى •

والذين يكتبون فى تاريخ العلم العربى ينقسمون الى ثلاث فئات هم :

الفئـة الأولى :

فكرتها مبنية على تحليل النصوص وذلك باعتبارها وثائق داخلية وخارجية ونقدها ومحـاولة التثبت من مضمونها ومثل هذه الدراسـات تلتزم بالتاريخ وحده رغم ادراكهـا اتصـال التاريخ بالعلوم الانسانية الأخرى وتبادله التأثير والتأثر مع هذه العلوم وفى خضم هذه النظرة لا يدرك الكاتب عـادة أن تاريخ العلم شىء آخر مخالف تماما للتاريخ ذاته فهو عمليـة عقليـة اخترعها العقل البشرى اختراعا ويتصل بصـورة مباشرة بالعلوم الطبيعية الرياضية •

الفئـة الثانيـة :

تمثل الفلاسفة وهى لم تتلق تدريبا تاريخيا أو علميا بحيث يصبح فى امكانهـا الربط وظيفيا بين الفلسفة والتاريخ والعلم ولذلك فهم يكتبون « حول العـلم » لا فى العلم وعلى كل فهذه الفئة تعرف عادة أصول وأبعاد الفكر الفلسفى وعموما والحق يقال أن الانتاج الغزير والدراسـات التى صـدرت « حول » تاريخ العلم العربى كانت من نصيب هذه الفئـة التى حاولت أن تنظر لتاريخ العلم العربى على أنه عملية ابداع عقلى

صدر فى فترة زمنية معينة وهذه النظرة تحــاول عادة أن تركز على دراسة الايجابيات وتعمل على تأصيلها فلسفيا •

الفئــة الثالثــة :

يمثلها علماء اللغة الذين تقوم دراستهم فى هــذا الصــدد على المنتوج اللغوى المعبر عن حضارة الأمة وحتى يمكن فهم الوثائق لابد من الوقوف على أسرار اللغة الكافية وراء الألفاظ وتتبع معانيها ودلالاتها لأن اللفظ الذى استخدم فى عصر ما قد تختلف دلالته فى عصر آخر • وهــذا معنى أن عمليــة تفسير النصوص والوقوف على مضمونها اللغوى تشــكل التوجــه الرئيسى لعالم اللغة أن هــذه النظرة تعكس لنا جانبــا أحاديا لرؤية النص • فيصبح الســياق الحضــارى للنص باعتبــاره لغــة هو الحــكم الرئيسى فى تقييم تاريخ العــلم العــربى ورغم وجاهة هذه النظرة الا أنها لا تستطيع أن تقدم لنا تفسيرا لأهمية التصور العلمى لدى العالم « ايستمولوجيا » أو لفهم بعض المعلومات أو الأحداث التاريخية المدونة فى الوثائق •

اذا ما أردنا أن نقدم دراسة جيدة فى مجال تاريخ العلم عند العرب والمسلمين فأن هــذا يستلزم احداث ثورة علميــة عقلية على المستوى الأكاديمى لهذا العلم والتعــامل معه كعلم مثل سائر العلوم • هــذا بخلاف تخليصه من أفكار وأقــلام من

يكتبون سطوره بتسطيح مفرط ويجب على من يتصدى لمثل هذا العمل أن يجيد أو يتخلص من المنظور الاستشراقى ولضرب مثالا هنا « ففى بداية القرن السابع عشر فى أوربا حين أرادت أن تستيقظ من غفوتها بعد قرون طويلة من الظلام الفكرى كان البعد العقلانى المتمثل فى دعوة فرنسيس بيكون رائد المنهج فى العصر الحديث نبراسا للنهضة العلمية فى أوروبا حيث أن فرنسيس كان قد رسم أبعاد الفكر العلمى وأراد لهذه الأبعاد أن تصبح منهجا علميا وفكريا راسخا للحضارة الغربية .

وفى هذا الاطار رفض فرنسيس الآراء والنظريات القديمة بما فيها آراء أرسطو وأراد للعلماء أن يتخلصوا من الأوهام التى تسيطر على العقول وتجعلهم يعتقدون فى قداسة النظريات القديمة حتى يمكن للعقل أن يقبل على الطبيعة بصورة موضوعية مجردة عن الهوى .

والثورة العلمية العقلية العربية والمطلوب القيام بها فى سبيل عمل دراسة جيدة فى تاريخ العلوم العربية يجب أن تكون على نفس القدر للأبحاث العلمية التى تجرى فى جامعاتنا ومراكز بحوثنا ويجب أيضا أن تتخلص من تأثير وتسلط دراسة المستشرقين التى كادت الأبحاث والدراسات العربية ، مهما كانت درجة تقدمها لتلك الدراسات أن تكون طبق الأصل منها . .

ليس فقط أن ننظر الى تاريخ العلم العربى على أنه علم كسائر العلوم بل يجب أن ننظر اليه أيضـا على أنه نسق منتظم من المعرفة العلمية يصبح بمقتضاها فعالية انسانية وهو ما يجعل أطراف حدوده متداخلة وتلك نقطة مهمة لهذا العلم . اذ يتعين على الباحث فى هـذه الحـالة أن ينتقل من مجرد فكرة اعـادة البناء ايستمولوجيا الى النسق ككل هذا الانتقال سوف يشكل قاعدة الاتصـال العلمى الأساسية بين أطراف سياق الخطـاب العـلمى .

اذا اعتبرنا أن تاريخ العلم العربى هو انتاجا عقليا فيكون بذلك هو علم تتوافر فيه قواعد العلم وأصـوله وعلى هـذا الأساس فانه يتطلب منا صياغة مشروع اعادة كتابة تاريخ العلم العربى كعلم وبيان أركانه وفق ما يفرضـه علينـا التصـور الايجابى للثورة العلمية العقلية التى تدعو اليها وأول متطلبات هذا المشروع أن تناقش ايستمولوجيا العلم العربى لنقف على تقدير أهمية اعادة الكتابة .

وعلى كل حال فقد صاحب حركة الترجمة واستيعاب العلوم القديمة وتلتها أيضـا مرحلة تأليف وتأصيل وصلت الى ذروتها فى القرن الرابع للهجرة وما بعده وظهور مئات العلمـاء الذين كتبوا فى شتى فروع العلم وجاءوا بدراسـات جديدة متقدمة وبذلك ظهرت نهضة علمية كبرى استمرت معظم القرون الوسطى

وخطت بالانسانيـة خطوات فسيحة وهى حلقة هامة فى سلسلة تطور العلم والحضـارة ونذكر هنا بعض علماء العرب والمسلمين الذين ساهموا فى ظهور الحضارة العربية الاسلامية .

كثير من مؤرخى العلم يصرون على تاريخ العلم بعصرين فقط لا ثالث لهما وهما العصر الاغريقى وعصر النهضـة الأوربية الحديثـة التى بدأت فى القرن الرابع عشر أو الخـامس عشر ويكونوا بذلك قد أغفلوا تاريخ الحضارة المصرية والآشـورية والبابلية والهندية كما أغفلوا العصر الاسـلامى الزاهر وهناك مغالطات كثيرة نذكر منها .

١ ـ اغفال الحضارات الصينية والسومرية والآشـورية والفينيقية والمصرية القديمة اذ أن العلم الاغريقى لايمكن أن يكون قد ظهر فجـأة أو أنه لم يستفد من الحضـارات التى تقدمت عليه فى التاريخ .

٢ ـ ادماج العصر السكندرى فى العصر الاغريقى كيف يكون هـذا الادماج مع العلم بان الحضـارة السكندرية قد حملت مشعل الحضـارة العلمية عدة قرون .

٣ ـ تجاهل فضـل العلمـاء العرب فانه من المعروف لم يحل عام ٢٣٥ هـ ـ ٨٥٠ م حتى كانت معظم الكتب اليونانية القديمة فى علوم الرياضيات والفلك والطب قد ترجمت الى اللغة

العربيـــة ليس هـــذا فقط بل قاموا بترجمة العصرين الاغريقى والســـكندرى أيضـــا • كمـــا نقلوا اليها السريانيـــة وغيرها من اللغـــات وأضـــافوا اليهـــا الكثير من مبتكراتهم وبفضـــل الترجمـــة العربية دون غـــيرها بقيت للعـــالم كثيرا من التراث العلمى القديم مثل مخطوطات الرياضى العظيم « أبولونيوس البرطاوى » وكتاب الحيل لهيرون السكندرى وكتاب الخصائص الآلية للهواء والغـــازات لفيلون البيزنطى وغيرها ومن هـــذا كله حدا بعض المنصفين من المؤرخين الى الاعتراف بانه لولا أعمال العرب لاضطر علمـــاء النهضـــة الأوربية الى أن يبدأوا من حيث بدأ هؤلاء ولتأخر سير المدنية عدة قرون •

يقول سارتون فمن سذاجة الأطفال أن نفترض أن العلم بدأ فى بلاد الاغريق فان المعجزة اليونانيـــة سبقتها آلاف الجهود العلمية فى مصر وبلاد ما بين النهرين وغيرهمـــا من الأقاليم والعلم اليونانى كان احياء أكثر منه اختراعا وكفانا سوءا أننـــا أخفينا الأصـــول الشرقيـــة التى لم يكن التقـــدم الأوروبى مستطاعا بدونها •

بدأت النهضة العلمية فى الاسلام بالعقل والترجمة وأهم من قام بهذه المهمة الضخمة هم النساطرة مثل الراهب سيرجيوس وأسرة آل يخنيشوع ويوحنا ابن ماسون وهو يعقوبى المذهب

وتلميذه حنين بن اسحق وهو نسطورى من الحيرة وكان المترجم الرسمى للمـأمون والمتوكل وطبيبهما الخـاص ... الخ فاذا أسميناها حضـارة اسلامية نكون بذلك لم نسلك الصـواب شأننا فى ذلك كما فعل الغرب الذين تناسـوا الحضارة العربية ونكون بذلك قد استبعدنا جماعات الصائبة والمسيحيين واليهود والمجوسيين والوثنيين الذين ساهموا فى رقى وتقدم الحضارة الاسلامية وبخاصة حقلها العلمى والواقع هى حضـارة عربية اسلامية لأنها قامت على دعامتين أساسيتين هى : اللغة العربيـة والديانة الاسلامية أى هى حضـارة عربية القلم واللسان ـ اسلامية العقيدة والمنهاج .

فى هذا الكتـاب سوف تتعرض للفترة الزاهرة لعلمـاء العرب الأفذاذ أمثال البتانى والبيرونى وابن الهيثم وابن سـينا وثابت بن قرة وغيرهم ويعرض أيضا فى غضـون متنه ما يثبت أن العرب اكتشفوا نظريات جديدة قبل أن يكتشفها الغربيون بقرون عديدة .

وينتهى الكتاب الى العصر الحديث واعلامه من أمثـال اسحق نيوتن وكوبرنيق وجاليليو وغيرهم .

الحضـــارات القديمـــة

(المصريـة ــ الاغريقيـة ــ العربيـة)

حيث أن المنوط بهذا الكتاب هو تقويم الحضـارة الفلكية عند العرب والمسلمين فكان لزاما علينـا أن نقدم نبذة مختصرة عن الحضـارات السابقة التى غرف منهـا العرب واستعملوها كمراجع لحضارتهم وقبل أن نستعرض الحضارة العربيـة سوف نقدم للقارىء بعض من حضـارات قدماء المصريين والاغريق .

اولا ــ الحضارة والعلوم المصرية :

لقد نبغ المصريون القـدماء فى جميـع المنـاحى العلميـة والعملية سواء فى الطب والفلك والكيمياء والصيدلة والصناعة والتجـارة والفن .

ففى مجال الفلك كانوا يحددون بكل دقة اختلاف الليـل والنهار خلال فصـول السنة المختلفة كما تدل آثارهم القديمة على اهتمامهم بالنجوم الثوابت بصفة خاصـة . ومما يدل على

عبقريتهم فى الفلك هو بناء المعابد التى يدخل شعاع الشمس من أحد ثقوب جدرانها لكى يتعامد على وجه رمسيس الثانى فى زمن محدد من اليوم • واهتم قدماء المصريين بحركات الشمس والقمر وعرفوا الكسوف والخسوف •

عرف المصرى القديم حساب المثلثات وتفوق فى علم الهندسة والدليل على ذلك قائم حتى الآن ويعد من عجائب الدنيا السبع الا وهو الأهرامات الذى يعتبر عملا من الأعمال الهندسية القيمة والرائعة ولم يسبقهم فى هذا المجال أحد من قبل ذلك • وعموما فقد ازدهرت العلوم الفلكية والرياضية فى عصر قدماء المصريين فنجدهم يعرفون مسيرات الكواكب والأعداد والكتابة المصورة •

وفى مجال الطب والصيدلة فلقد نشأ عندهم علم التشريح وتركيب أعضاء الجسم فى الانسان والحيوان واستطاعوا تشخيص ومعالجة الأمراض مثل : الأمراض الباطنية وأمراض النساء والتوليد والجراحة العامة والصيدلة والكسور • وعملوا بعض الوصفات لازالة التجاعيد وصنعوا صبغات للشعر والكحل والروائح العطرية • كما أن المصرى القديم اكتشف طريقة العلاج بالكى والتداوى بالأعشاب وتعلم صناعة الدواء من النباتات الطبية وبذلك كانت لهم حضارة علمية فى الصيدلة

والكيمياء ويعتبر المصرى القديم هو أول من فصـل بين الطب والصيدلة • ومن هذه الحضارة العلمية الشامخة اغترف منها الأقدمون بكل حرية وانطلاق وتوارثها أحفادهم الاغريق فالقبط ثم العرب ومن بعدهم الأوروبيين • وأهم ما يميز حضارة قدماء المصريين فى الصيدلة هو وضعهم دستورا للأدوية دونوه على ورق البردى ويضم مجموعة كبيرة من التركيبات الدوائيـة مع تسمية كل دواء وتحديد الجرعة المناسبة وطريقة وميعاد تناولها• وكانت هناك أيضـا بردية أخرى تضم أكثر من ٢٠٠٠ وصفة دوائية لأمراض مختلفة مع تعليمات وطريقة تناول الدواء وكذلك كميات العناصر الداخلة فى التركيب على طريقة ما نستخدمه الآن فى النشرة الداخلية مع الدواء المستخدم • وما زالت طريقـة قدماء المصريين فى التحنيط هى طريقة رائدة حتى الآن •

وفى مجال الزراعة عرف المصرى القديم الأوقات الملائمـة للزراعة والحصـاد والربط بين أوقات العمل والراحة وصنعوا المناجل اللازمة لحصـاد المحاصيل الزراعيـة من الخشب ذات حواف ثبتوا فيها شطفات من حجر الصوان فكانوا يستخدمونها فى حصاد القمح الذين كانوا يخزنونه فى صوامع مضفورة من الحصر ــ أما الفئوس فكانوا يصنعونها من الأحجار المصقولة ويعتبر قدماء المصريين أول من صنعوا المحراث ومازال موجودا الى وقتنا هذا فى الريف المصرى •

وفى مجال الصناعة ، صنع قدماء المصريين الأوانى الفخارية اللازمة للشرب والطهى . وصنعوا السكاكين المتقنة وكذلك السهام من الصوان ثم بعد ذلك صنعوا أوانى الطهى من النحاس . ولا ننسى أن قدماء المصريين قد أتقنوا صناعة الزجاج الملون وتطعيم الخشب بالصدف والعاج ودبغ الجلود والرسم عليها وتعلموا صناعة الملابس من الكتان ، وصنعوا الحلى الذهبية وحلى أخرى من الأحجار الكريمة مثل أحجار الأزورد والفيروز .

ثانيا ـ الحضارة والعلوم عند الاغريق :

هل يمكن أن تبدأ الحضارة الاغريقية من فراغ ؟ ... على ما أظن ان هذا هراء ... ولابد أن تكون هناك وسيلة معينة سمحت لهم بتبادل المعرفة والخبرات المصرية القديمة والبابلية ومما يدل على ذلك بوضوح هو ما قاله « هيرودت » المؤرخ الاغريقي الشهير :

« أن أغلب علماء الاغريق كانوا يقضون شطرا من حياتهم على ضفاف النيل فضلا عما كان بين هؤلاء وأولئك من حروب وتجارات واتصالات » .

والعالم الاغريقى الشهير المسمى بطاليس كان يشتغل

بالتجارة وزار مصر وآسيا الصغرى ونتيجة لذلك كانت له دراية بالهندسة والفلك ولاشك أنه استقاها من المصريين والبابليين.

ففى حقل الرياضيات نبغ كثير من الاغريق ومن أهم علماء هذا الحقل هم « أرشميدس » صاحب القاعدة المشهورة « بالطفو » و « أقليدس » صاحب كتاب الأصول الهندسية ، « وهيرون » الذى يعتبر أول من نادى بنظرية الصواريخ وغيرهم . وكانت لهم دراسات مستفيضة مازالت قائمة حتى الآن وصحيحة لدرجة أنها ما تزال تدرس فى المدارس حتى الآن . وعلماء الاغريق كتبوا عن شرح وتفسير المناهج الرياضية وحساب المثلثات وقياس الأوتار وعن القطوع المخروطية وقطوع الاسطوانات والمخروطات كما أنهم عرفوا الكسور الستينية .

وفى مجال الطب تكلموا عن الصحة وطريقة حفظها وكذلك ردها وعرفوا تشخيص المرض والتنبؤ بسيره وعلاج الأمراض وأعراضها وكتبوا عن « فصد الدم » والمسهلات والمدرات ـ والمقيئات ـ والتدليك ـ واللبخ ـ الكمدات ـ والمواد الطبية والأدوية البسيطة والمركبة وعرفوا التشريح وهم أيضا أول من قالوا عن التشريح المقارن . وعرفوا الالتهابات والأورام وانتقال العظام والكسور والضمادات والجبيرة والقروح .

وفى حقل علم الحيوان كتب الاغريق مؤلفات عن العقل ودونوا ملاحظاتهم عن الحيوان وعن أجزاء الحيوانات وعن

توالدها وكان لديهم معلومات قيمة عن القرموط وثعبان السمك والمحـار والحيوانات الرخوة والأخطبوط والجبـار والحوت وكذلك عن النحل وتربيته وأسباب الهجرة فى الطيور والأسماك وقسموا الحيوانات الى فقريات ولا فقريات ولاحظوا دقات قلب الكتكوت قبل خروجه من البيضة .

وفى مجال علم الفلك وهو المقصود بدراسـة تاريخه فى هذا الكتاب فقد اشتهر عدد من علماء الاغريق بدراسة هـذا المجال أمثال « أرسطللوس » و « كوتون » و « رسطرقس » الذى أطلق عليه كوبرنيق العالم القديم ويعتبر « بطليموس » المولود فى مصر مصريا اغريقيا الذى قام بالارصـاد الفلكية فى مدينة الاسكندرية المصرية ، وجالينوس المولود فى آسيا الصغرى من أعظم رجلين من رجال العلم فى عصر الاغريق .. وهـذا دليل آخر على نقل الاغريق بعض من علوم قدمـاء المصريين والبابليين الى العلوم الاغريقية .

ولبطليموس مؤلف فى علم الفـلك مبنى على الارصـاد التى أخذها بنفسه وبالآلات والأجهزة التى ابتكرها لنفسه وهذا المؤلف سمى « بالمجسطى » ويعتبر هـذا المؤلف المرجع الوحيد المعتمد فى هـذا المجال لمدة ١٤٠٠ سنة ويمكننـا من هـذا المرجع أن نستشف معرفة الاغريق بالعلوم الفلكيـة ومن أهم الموضوعات التى برعوا فيها هى :

قام الاغريق بقياس طول السنة وطول الشهر وقد سبقهم فى ذلك قدماء المصريين •

قام الاغريق بالنظرية الخاصة بالقمر وصنعوا الاسطرلاب وقاسوا أقطار الشمس والقمر وظل الأرض والمسافة بين الشمس والأرض •

وعرفوا الكسوفات والخسوفات ودرسوا حركات النجوم الثوابت واستطاعوا معرفة نقطتى الاعتدالين والمجرة وحركة الكواكب السيارة وأبعادها من الأرض وأزمنة دورانها ومداراتها وكتبوا عن كوكب عطارد والزهرة والمشترى وزحل • وعلى كل حال فكانت معلوماتهم عن الموضوعات الفلكية واسعة وكانت تختلف فى جوهرها عما كان معروفا قبل عصرهم •

ويعتبر « مجسطى » بطليموس المصدر الذى استقى منه الفراغانى والبتانى وغيرهما من فلكى العرب وقد ترجم المجسطى الى عدة لغات فقد ترجمه باحث مجهول بالحاح من الوزير النابه « يحيى بن خالد البرمكى » الذى عاش من سنة ٧٣٨ م الى سنة ٨٠٥ م • وترجمه مرة ثانية عن السريانية « الحجاج بن يوسف » وترجمه للمرة الثالثة « اسحق بن حنين » وأصلح هذه الترجمة « ثابت بن قرة » وفيما بعد أقبل على تحرير الكتاب رياضيون لامعون منهم « أبو الوفاء » و « نصير الدين

الطوسى » وترجم « جيرارد الكريمونى » « المجسطى » من اليونانية الى اللاتينية فى صقلية حوالى ١١٦٠ م ومن العربيـة الى اللاتينية فى طليطلة سـنة ١١٧٥ م وقد بلغ من نفوذ النص العربى أو نفوذ مدرسة طليطلة أن حلت هـذه الترجمـة غير المباشرة محل الترجمة المباشرة ٠

ثالثـا ـ الحضارة والعلوم عند العرب :

الى أبنـاء ٠٠٠٠

من عاشـوا بواد غير ذى زرع ، تلهب الشـمس رماله فاتخذوا النجوم دليلا والعلم مرشدا وسبيلا ٠

ومن ضمتهم الامبراطورية العربية والوطن العربى الذى امتد يوما فيما بين مشارف الصين شرقا ومشارف فرنسا غربا ٠

ومن عاشوا فى بغداد ودمشق والقاهرة والقيروان وقرطبة اللائى امتد منهن نور العـلم الى أوروبا وظللن كذلك لفترة طويلة من الزمن كعبـة القصاد وطـلاب العلم من كل حدب وصـوب ٠

ومن اسـتطاعوا أن يجمعوا علم العـالم فى مائـة عـام واستطاعوا أن يفتحوا نصف العالم فى أقل من مائة عام ٠

ومن دانوا بالاسلام وتكلموا اللغة العربية وكتبوا وألفوا فى شتى المعارف بها ٠

ومن تركوا العلم والفن والفخار خلفهم لأبنائهم وأحفادهم .

ومن كانوا سـادة العالم .

ومن نشروا العلم والعدل والخير فى وقت كان العالم كله ينتشر فيه الجهل .

ومن حفظوا تراث الأقدمين من هند وفرس ويونان وزادوا عليه وجوده وتميزت كتاباتهم بالسهولة والوضـوح والاحاطة والشـمول .

ومن كانت بحوثهم الفلكية بارعة ، هذه البحوث هى التى مهدت الطريق للنهضـة الفلكيـة الكبرى التى قادها جاليليو وكيلر وكوبرنيق .

ومن قاموا بواجبهم خير قيام وقادوا الانسانية فى مدارج التقدم والرقى وراعوا أمانة العلم .

ومن تكلموا فى التطـور قبل داروين وفى الجاذبيـة قبل نيوتن وفى انكسار الضـوء قبل ديكارت وفى الدورة الدموية قبل هارفى .

....

أما حان الوقت ....

أن تنطلق الثورة العلمية الكامنـة والشجاعة الفـكرية الخابية من عقلها وتتحرر من أسرها .

لكي نعود لاحتلال مكانتنا على الأرض .

لنفوق من اللفحة المحرقة التى أصابتنا وخدرت نفوسنا .

أن العرب كانوا أساتذة العالم كله فى جميع فروع المعرفة، فقد انتشرت علوم العرب بواسطة الترجمة الى العالم من مصر وسوريا ابان الحروب الصليبية ومن صقلية ونورمانديا وجنوب ايطاليا فى عهد بنى الأغلب ومن الأندلس . ولقد نقلت الأرقام العربية الى أوروبا وسهلت عليهم علم الحساب والفلك والرياضيات خلاف هذا فقد نقلت أيضا اليها (أوروبا) كتب الجبر والفيزياء والطب والجغرافيا والحيوان والنبات والزراعة وغيرها حيث قام الغربيون بترجمة الكتب المؤلفة فى كل المجالات السابقة ودرسوها واستفادوا منها .

ومن ألوف الكتب والرسائل والمؤلفات التى تركها العرب ما يزال الكثير منها تزدان بها مكتبات العالم فى الشرق والغرب على السواء ، انها تشهد على أن علماء العرب لم يكتفوا بنقل التراث العلمى الاغريقى الى العربية . ولكنهم أضافوا اليه وزادوا عليه فضلا عما تميزت به كتاباتهم من السهولة والوضوح والاحاطة والشمول الى جانب ابتكاراتهم العلمية الأصيلة التى نادوا بها فلم ينقلوها عن غيرهم وللأسف أن كثيرا من ابتكاراتهم نسبت الى غيرهم .

في هذا الجو العلمي العارم نشأ عدد من العلماء العرب يزدهى بهم العلم فى كل عصر وأن شـاركوا مشاركة فعالة فى بناء النهضة العلمية وخطوا بالانسانية خطوات فسيحة فى سبيل الرقى والتقدم وتستطيع أن تعد منهم عشرات بل مئات نذكر منهـم :

الكنـدى الذى كان لايؤمن بأثر الكواكب فى أحـوال الناس ولا يقول بما يقول به المنجمون فى التنبؤات القائمـة على حركات الكواكب ومن دراسـة مؤلفات الكنـدى اتضح أنه كان بعيدا كل البعد عن التنجيم • وهو حين يبحث فى العوامل الكونية فى نظرية الفعل وأوضـاع الاجرام السـماوية مبدع ومكون العـالم بمعنى الكلمـة فلقد لاحظ أوضـاع النجوم والكواكب ـ وخاصـة الشـمس والقمر ـ بالنسبة للأرض وما لها من تأثير طبيعى وما ينشأ عنها من ظاهرات يمكن تقديرها من حيث الكم والكيف والزمـان والمكان • وأتى الكنـدى بآراء خطيرة وجريئة فى هـذه البحوث وفى نشأة الحيـاة على الأرض مما دفع الكثيرين الى الاعتراف بأن الكنـدى مفكر عميق من الطراز الأول •

الخوارزمى والبتانى الذى أعده « لالاند » من العشرين فلكيا المشهورين فى العالم والكندى الذى أعده « كردانو » من الاثنى عشر عبقريا الذين ظهروا فى التاريخ و « البيرونى »

الذى قال « سخاو » عنه أنه أعظم عقليـة فى التاريخ كما يقول « سارتون » عن « ابن الهيثم » أنه أعظم عالم طبيعى مسلم فى التاريخ .. وابن سينا المعلم الثالث بعد الفرابى ، وأرسطو ، و « جابر بن حيـان » و « ابن طفيل » والزهراوى والرازى والجلدكى والخازن وابن النفيس والبغدادى والقزوينى وداود وابن البيطار والادريسى والدينورى والصـورى وابن حمزة وابن يونس والجاحظ وابن خلدون وابن مسـكويه وغيرهم .

وعموما تعالوا معى نستعرض بعض الأعمال العلميـة التى قام العرب بتنفيذها فالعرب لم يتركوا بابا علميا الا طرقوه ، ان لم يكن قد فتحوا أبوابا جديدة ، ولمعوا فى كل التخصصات العلمية المختلفة . لقد بدأت خيوط هـذا الفجر المضىء تلمع منذ بداية الدعوة الاسلامية فالقرآن الكريم يحثنا على العلم ويتضح ذلك من الآية الكريمة :

« هل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون » .

وفى آية أخرى يقول المولى عز وجل .

« وقـل رب زدنى علمـا » .

ويقول رسول الله صلى الله عليه وسلم :

« اطلبوا العـلم من المهد الى اللحد » .

وكذلك :

« اطلبوا العلم ولو فى الصين » .

ان النظريات العلمية الحديثة التى توصل اليها العلماء فى العصر الحديث كانت قد جاءت على ألسنة العرب وذكروها فى مقالاتهم وكتاباتهم المختلفة ولنذكر هنا على سبيل المثال لا الحصر التشابه الواضح بين نظرية أنشتين فى النسبية وآراء الفرابى فهل كان هذا من توارد الخاطر أم أن علوم العرب مهدت الطريق أمام علماء القرنين الأخيرين فالتقت خواطر أنشتين بخواطر الفرابى مثلما التقت خواطر دانتى فى رواية الجحيم بفلسفة أبو العلاء المعرى فى رسالة الغفران ولنضرب مثالا رائعا يبين ان العرب القدماء تنبأوا بامكانية غزو الفضاء ويتضح ذلك من قول الفرابى :

محيط السماوات أولى بنا　　　فلم ذا التزاحم فى المركز

من هذا البيت يتضح أن الفرابى كان يعتقد بأن الأرض تقع فى مركز الكون وبالرغم من ذلك فالفرابى العالم والفيلسوف والطبيب والموسيقى البارع تنبأ باننا سوف تترك الأرض ونطير فى أعماق الكون وسوف ندور فى مركبات الفضاء والصواريخ حول الأرض ولقد وضع تصورا للكون كان

مقبولا فى ذلك الوقت وبذلك يكون الفرابى قد دلنا على غزو الفضاء ومعرفة أسراره ٠

الفرابى بأبطال صناعة التنجيم فخالف الكثيرين من علماء عصره ووضع فى ذلك رسالة سماها « النكت فيما يصح وفيما لا يصح من أحكام النجوم » وفى رسالة أخرى بين الفرابى أنه من الخطأ الكبير ـ ما يزعمه الزاعمون ـ من أن بعض الكواكب يجلب السعادة وأن بعضها يجلب النحس ٠

ومما يدل على طول باع العرب فى علم الفلك فعندما تعمق العرب فى دراسته طهروه من أدران التنجيم والخزعبلات وأرجعوه الى ما تركه علماء اليونان علما رياضيا مبنيا على الرصد والحساب وعلى فروض تفرض لتعليل ما يرى من الحركات والظواهر الفلكية وأكبر دليل على ذلك رسالة ابن سيناء فى أبطال أحكام النجوم ٠

ويعتبر ابن يونس المصرى أول من أكتشف الرقاص قبل جاليليو بسبعة قرون وذهب العرب الى أكثر من ذلك واخترعوا الساعة التى أهداها هارون الرشيد الى الامبراطور شارلمان والتى خافوها وظنوها ضربا من السحر ٠

لقد كان ابن الهيثم من أنبغ وأعظم علماء العرب فهو صاحب نظريات الانعكاس والانكسار وتعليل حادثة الشفق

وظاهرة قوس قزح ووصف العين وصفا دقيقا تدل على أنه قام بتشريحها ويروى أن ابن الهيثم كان أول من تكلم عن السد العالى كما أنه وضع تصميم له ولكن الجرأة لم تحالفه لاتمام عمله وكانت مؤلفاته وأبحاثه المرجع المعتمد عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر ثم جاء من بعده من نسج على منواله واقتضى أثره فما بدأ به ابن الهيثم أكمله العالم « نيوتن » •

ففى مجال علم الفلك كانت حضارة العرب فى عهد أبى جعفر المنصور قد تفتحت براعمها ، واخضرت أغصانها وأينعت ثمارها وفاح عبيرها يملأ العالم العربى الاسلامى • وفى عصر المأمون الذهبى قام « بنو موسى » بحساب طول درجة من خط معدل النهار وأثبتوا كروية الأرض وعرفوا السنة الشمسية والقمرية •

مما لاشك فيه أن علم الفلك تقدم تقدما كبيرا فى العصر العباسى كغيره من فروع المعرفة ، وبعض مسائله الاسلامية ساعدت على الاهتمام بالفلك والتعمق فيه تعمقا أدى الى الجمع بين مذاهب اليونان والكلدان والهنود والسريان والفرس والى اضافات هامة لولاها لما أصبح علم الفلك ما هو عليه • وأهم المسائل الفلكية العويصة هى :

ـ تحديد أوقات الصلاة التى تختلف بحسب المواقع من

يوم الى آخر ولا يخفى أن حسابها يقتضى معرفة عرض وكذلك خط طول المكان وميل الشمس فى البروج وأحوال الشفق •

ـ اتجاه المسلمين الى الكعبة في صلواتهم يستلزم معرفتهم بما يسمى سمت القبلة أى حل مسألة من مسائل علم الفلك الكروى •

ـ صلاة الكسوف والخسوف التى تقتضى معرفتها •

ـ تحديد أوائل الشهور الهجرية وخاصة شهر رمضان •

هذه المسائل حملت الفلكيين على البحث على حلها وبذلك برزوا فى ذلك واخترعوا حسابات وطرقا بديعة لم يسبقهم اليها أحد من الهنود والفرس •

وللعرب فضلا كبيرا على الفلك فهم الذين نقلوا العلوم الفلكية التى كانت عند اليونان والكلدان والسريان وصححوا بعض أخطائها ونقحوها وزادوا عليها وتوسعوا فى دراستها وبالطبع فهذا العمل عمل جليل جدا خاصة لو عرفنا أن أصول تلك الكتب قد ضاعت ولم يبق منها غير ترجماتها العربية • إن الاضافات الهامة والاكتشافات الجليلة التي قام بها العرب قد تقدمت بالفلك شوطا بعيدا ، هذا بخلاف أن العرب جعلوا علم الفلك استقرائيا وعدم وقوفهم فيه عند حد النظريات كما

فعل اليونان وعموما فالعرب عندما تعمقوا فى دراسة علم الفلك طهروه من أدران التنجيم والخزعبلات وجعلوه علما رياضيا مبينا على الرصد والحساب وعلى فروض تفرض لتعليل ما يرى من الحركات والظواهر الفلكية .

وبلغت شدة ولوع العرب أو المسلمين بهذا العلم (الفلك) لدرجة أن بعضهم كان يصنع فى بيته هيئة السماء وهى ما نسميه الآن « بالقبة السماوية » ويظهر على شباشتها النجوم والغيوم والبروق والرعود وغيرها .

والعرب حققوا مواقع الكثير من النجوم ورصدوا نقطتى الاعتدالين وكتبوا عن البقع الشمسية وعن الكسوف والخسوف وأنتقدوا كتاب المجسطى وأقاموا المراصد وكان أحد هذه المراصد على قمة جبل قاسيون فى دمشق والثانى فى شماسية بغداد كما أنشأ الفاطميون مرصدا على جبل المقطم عرف باسم المرصد الحاكمى وأقيمت غيرها مراصد أخرى واستعملت فيها الأجهزة العلمية . ومما يدل على طول باع العرب فى تنظيم علم الفلك تلك الأسماء التى وضعوها للنجوم والأبراج السماوية والتى ما تزال بمسمياتها العربية فى كل اللغات مثل :

الحمل ــ الدبران ــ العقرب ــ الجدى ــ الطائر ــ بيت الجيز والسمت وغيرها .

ان فضل العرب على الانسانية فى الميادين العلميــة وسائر العلوم الأخرى هو فضــل لا ينكره الا الجاحدون والظــالمون وبعض المستشرقين المتعصبين .

ففى حقل الرياضيات نبغ كثيرون لعل أشهرهم محمد بن جمشيد الكاشى واضــع أسس الكسر العشرى والخوارزمى الذى ظل كتابه الذى ألفه فى عصر المــأمون عن الجبر والمقابلة معينا لعلماء الغرب ردحا طويلا من الزمن .

ومن علماء العرب فى علوم الرياضيات نبغ « ثابت بن قرة » و « ابن حمزة » و « محمد البغدادى » و « الطوسى » الذين ألفوا فى الرياضيات والهندســة والمثلثات كتبا عديدة أخذ عنها كثير من الأوروبيين المتأخرين ويقول كاجورى أن العقل ليدهش عندما يرى ما عمــله العرب فى الجبر واستعمالهم الرمــوز فى المعادلات ووضعوا أسس الهندسة التحليلية ومهدوا لاكتشاف اللوغاريتمات والتفاضل والتكامل وعرفوا المتواليات العددية والهندســية .

وفى حقل الكيمياء لمع العرب واشتهروا ونبغوا فيها ويعد جابر بن حيان الكوفى معلم العالم فى الكيمياء وفى عهده عرفت عمليات التقطــير والتصعيد والترشيح وعرف كذلك حــامض الكبريتيك وحمض الأزوت والصودا الكاوية والفحم وكثير من

المواد الكيميائية الأخرى ولو رجعنا الى كتابه « نهاية الاتقان » لوجدنا وصفا للتجارب والعمليات الكيميائية لا يقل دقة عن كثير مما نجده فى كتب الكيمياء الحديثة . لقد عرف كثير من علماء العرب فى الكيمياء حيث كانوا يكتبون الكيمياء على هيئة دواوين من الشعر ومنهم الجلدكى الذى كتب قصيدة اذا ما قرأتها تقول أن الجلدكى كان يعرف الذرة بل واكتشفها قبل رنرفورد وقد تظن أيضا أنه هو الذى وضع أسس الصواريخ .

وفى مجال الزراعة نبغ كثير من العرب فى هذا المجال حيث أنهم قاموا بتطوير الزراعة ودرسوا مختلف النباتات والشجيرات والأشجار والبذور والثمار كما أنهم تقدموا فى تحسين النباتات وخاصة نباتات الزينة حتى أنهم كادوا أن يستولدوا ورد أسود اللون بطرق التطعيم المتوالى وقد حصلوا على نباتات تكتسب صفات العقاقير فى مفعولها الدوائى وهذه الطرق تستخدمها اليوم بعض المؤسسات الزراعية فى أمريكا وفرنسا وغيرها ويعتبر كتاب ابن البيطار من أعظم الكتب العربية التى ظهرت فى علم النبات وقد ترجم هذا الكتاب الى اللاتينية والفرنسية والألمانية وغيرها من اللغات واعتمد عليه علماء أوروبا .

وفى حقل الطب ظلت الكتب العربية فى هذا الحقل هى

المرجع الوحيد للدراســة الجامعية فى أوروبا أكثر من ٥٠٠ سنة كما ظلت علوم الطب العربية هى المصدر الوحيد للدراسة خلال ٨٠٠ سنة حتى لقد استمرت جامعــة مونبيليه تستشهد بآراء ابن ســينا فى قانونه الى أواخر القرن المــاضى ولعل الطبيب والفيلسوف العربى أبى بكر الرازى كان أول واضــع لعلم الطب التجريبى وكان أيضا أول من عرف الحصبة والجــدرى وطرق المعالجــة النفسية وابن الخطيب الطبيب والفيلســوف الأندلسى الذى جزم بوجود العدوى قبل اكتشــاف الجراثيم .

أما ابن سينا الفيلسوف والطبيب فقد أبدع فى وصــف الأعضاء وأمراضها والأجهزة وآفاتها والعلل ومعالجتها ـ مايزال يأخذ بكثير منه حتى اليوم ـ وقد وصف أمراض الكبد والكلى والتهاب الرئة والجنب والدماغ الى غير ذلك مما جاء فى قانونه أو فى رسائله العديدة التى ألفها فى الطب شعرا أو نثرا .

وابن النفيس الذى اكتشف الدورة الدموية ونقلهــا عنه هــارفى الانجليزى وعزاها لنفســه ، ويشــهد علمــاء الغرب والمستشرقين أن العرب عرفوا التشريح ومارسوه فى قاعــات خصصت لذلك والعرب لم يبدعوا فقط فى علوم الطب بل نبغوا أيضا فى مجــال الصيدلة الكيميائية وعرفوا الكثير عن النباتات الطبية وذكرت هــذه النباتات فى كتب ابن سينا وابن داود وابن البيطار وغيرهم ولايزال كثير منها مستعملا ومعروفا بالأســماء

العربية مثل : الكافور ــ الزعفران ــ المن ــ المر ــ الخزام ــ المسك ــ الترياق ــ التمر هندى ــ القطن ــ الشاش وغيرها .

وفى نطاق علم الحيوان نجد أن علمــاء العرب قد عرفوا التهجين وتحسين النسل وتربية الحيوان . والخيول العربيــة الأصيلة ذات الشهرة العالمية ماتزل شاهدة على ذلك . والجاحظ كان أديبا وعالمــا ومؤلفا وباحثا مخلصا فى تجاربه ويعتبر كتاب الحيوان الذى ألفه الجاحظ من أروع ما كتب فى علم الحيوان من حيث الدقة والوصف والأدب . كان الجاحظ باحثا مخلصا فى تجاربة فقد كان يذبح الحيوان ليفتش فى جوفه أو يدفنه فى التراب الخفيف ليعرف حركاته أو يذوقه ليعرف طعم لحمــه أو يشق بطن أنثاه ليعرف مقدار ولده وموضع كل واحد منها .

وفى حقل الجغرافيا ظهر اعلام من الجغرافيين مثل الأدريسى الذى أعد أول خريطة للعــالم ويعتبر كتابه أعظم وثيقة علميــة جغرافية فى القرون الوسطى والأدريسى ألف كتابا فى علم الفلك « نزهة المشتاق فى اختراق الآفاق » ويعتبر الأدزيسى هو أول من توقع بوجود أمريكا فى الطرف الآخر من الأرض وكان ذلك قبل أن يكتشفها كريستوفر بعدة قرون .

وفى مجال الفيزياء أورد الطبرى صاحب « عيون المســائل فى أعيان الرسائل » جدولا عن الأثقال النوعية للذهب والفضة

والزئبق والرصاص والنحاس والحديد والزيت واللبن وغيرها . قاسها بالنسبة للماء العادى فجاء بها اختلاف بسيط عما هى عليه اليوم اذ تقاس هذه الأثقال بالنسبة للماء المقطر .

والعرب هم الذين اخترعوا حساب المثلثات المستوى والكرى وهو علم لم يعرفه اليونان وتنبهوا اليه فقط عن طريق نظرية الخطوط المتقاطعة للعالم « منليوس » فظهر لهم هذا التطور المفيد . أما العرب فقد استخدموا عوضا عن نظرية الجيب والمستوى المماسى والقواعد الأساسية لحساب المثلثات وبذلك وفق العرب فى خلق علم جديد مفيد فى الفلك والملاحة والمساحة .

وأوروبا لم تبن صرحها العلمى على مجهودات الفرس بل على المجهودات العربية فمن الفلكيين العرب أخذت أوروبا الحساب المعروف باسم الطريقة الستينية .

ظلت العبقرية العربية ترسل شعاعها الى أوروبا التى كانت آخذة فى اليقظة من ثباتها العميق . فأوروبا عرفت تراث العالم القديم عن طريق العرب فقط ، فترجمة العرب للمخطوطات اليونانية والشروح التى وضعها العرب عليها والكتب التى ألفوها كل هذه كانت العامل القوى فى النهضة الأوروبية . فالعرب بآلاتهم وحسابهم وجبرهم ونظرياتهم حول المثلثات الكرية

وعلوم البصريات وغيرها نهضــوا بأوروبا ودفعوها الى الحركة العلمية دفعا ومن ثم استقلت وأكتشفت واخترعت وتســلمت زعامة العلوم الطبيعية •

ان الاضافات الهامة والاكتشافات الجليلة التى قام بهــا العرب وكذلك مؤلفاتهم النظرية والمعملية التى أشرنا اليها سابقا قد تقدمت بالعلوم شوطا بعيدا وبذلك أصبح العرب أســاتذة العالم فى العلوم جميعها •

علم الفلك

تعريف وتاريخ

علم الفلك :

هو علم المادة من حيث توزيعها وحركاتها وحالاتها الطبيعية وتركيبها وتطورها فى الكون • يهتم علم الفلك أيضا بأجسام المجموعة الشمسية (الشمس ـ الكواكب وتوابعها ـ الكويكبات ـ المذنبات والنيازك) والنجوم والحشود النجمية والمجموعات النجومية وكذلك بالمادة الغير نجمية والمتناثرة فى المجموعة الشمسية (مادة ما بين الكواكب) وبين النجوم (مادة ما بين النجوم) وبين المجموعات النجومية (مادة ما بين المجرات) ولا تنتمى الأرض بصرف النظر عن حركتها الى مجال دراسة علم الفلك على الرغم من كونها أحد أفراد المجموعة الشمسية يرجع ذلك من ناحية الى أن الانسان قد أدرك متأخرا نسبيا أن الأرض أحد أفراد المجموعة الشمسية ، ومن ناحية أخرى تستخدم طرق لدراسة الأرض غير ما يستخدم فى دراسة

الكواكب ، وهنـــاك علوم طبيعية تهتم بدراســـة الأرض علم الطبيعة وعلم الجغرافيا وعلم الارصاد الجوية •

هذا العلم سمى فى القرون الوسطى باســـماء مختلفة منها أربعـــة أعم معنى من الأســـماء الباقية وهى « علم النجوم » و « صناعة النجوم » و « علم التنجيم » و « صناعة التنجيم » مع أن هـــذه الألفـــاظ انحصر اصطلاحها فى هـــذه الأيام على التنجيم الذى غرضـــه معرفة الحوادث الدنيوية المستقبلية برصد حركات الكواكب ولكنهـــا فى العصور المـــاضية كانت تطلق ســـواء على علم الهيئة أم علم أحكام النجوم أم هذين العلمين معا ومما يدل على ذلك قول « أبى الحسن على المسعودى المتوفى سنة ٣٤٦ هـ ـــ ٩٥٥ م » • فى كتاب « التنبيه » •

وصناعة التنجيم التى هى جزء من أجزاء الرياضيات وتسمى باليونانية الاصطروتوميا تنقسم قسمه أوليه على قسمين أحدهما العلم بهيئة الأفلاك وتراكيبها وتأليفهـــا والثانى بما يتأثر عن الفـــلك » •

أما الأسماء الأخرى فهى « علم هيئة العالم » أو « علم هيئة الأفلاك » أو « علم الهيئة » أو « علم الأفلاك » • وحديثا يعرف الفلكيون « علم الهيئـــة » بانه علم يبحث عن ظواهـــر الاجرام السماوية ونواميس حركاتها المرئية والحقيقية ومقاديرها

وأبعادها وخصائصها الطبيعية وينقسم علم الفلك الى ستة أقسام .

القسم الأول يسمى علم (الهيئة الكروى) ويهتم هذا القسم بدراسة أرصاد السماء ومتابعة حركات الكواكب وأوضاعها بعضها لبعض أو بالنسبة للدوائر الأساسية مثل دائرة « معدل النهار » و « الدائرة البروجية » و « دائرة الأفق » وكذلك بالنسبة لنقط معروفة على الكرة السماوية مثل نقطتى الاعتدالين (الاعتدال الربيعى والخريفى) فيشتمل هذا القسم على قوانين الحركات المرئية اليومية والسنوية للكواكب واستخدامها لتقدير الزمن وتعيين المواضع السماوية والأرضية ثم على قواعد تبادر الاعتدالين وتمايل محور الأرض واختلاف المنظر وانكسار الضوء وكذلك انحرافه وهذا القسم يعتمد أساسا على علم حساب المثلثات الكروية .

القسم الثانى : وهو علم الهيئة النظرى وهو يعتمد على قوانين « كيلر » الثلاث وهى :

١ ـ ان فلك كل كوكب قطع ناقص الشمس فى احدى بؤرتيه .

٢ ـ الخط الواصل بين الشمس وكل كوكب يرسم مساحات متكافئة فى أزمنة متساوية .

٣ ـ مربعات مدد دوران الكواكب متناسبة لمكعبات المسافة بينها وبين الشمس •

وهذا القسم يهتم بعمل تقويم مواضع الاجرام السماوية والكسوف والخسوف واجتماع الشمس والقمر واختفاء الكواكب وتغيير مسارات الكواكب وكذلك المذنبات حول الشمس ومسار الأقمار حول الكواكب ومسارات النجوم المزدوجة •

القسم الثالث : وهو علم الميكانيكا السماوية وهو قسم يهتم بقوانين الجاذبية وقوانين الحركة وتطبيقها على حركات الكواكب والغرض من هذه الدراسة هو حل مسألة تأثير ثلاثة أو أربعة أجرام على بعضهم البعض والاضطرابات الحادثة فى أشكال مسارات الكواكب والمذنبات بسبب تجاذب الاجرام السماوية • كما ينطبق أيضا على حركة النجوم المزدوجة حول بعضها وعلى حركة النجوم فى الحشد النجمى أو فى المجموعة النجومية ويمكن بواسطة نتائج الميكانيكا السماوية وعلى سبيل المثال من خلال المواقع الفلكية المرصودة تحديد دقيق للمدارات ومنها بعد ذلك حساب المواقع التى سوف تشاهد فيها جسم ما فى وقت لاحق (حساب التقويم الفلكى) •

القسم الرابع : علم طبيعة الأجسام السماوية وهو أحدث فروع لعلم الهيئة لانه ما نشأ الا بعد اكتشاف الأجهزة المسماه

منظار الطيف أو محلل الطيف وموضـوع هذا القسم هو معرفة التركيب الطبيعى والكيميائى للأجسام السماوية وعن أقطارها وتركيب سطوحها وتركيبها الداخلى وسبب اشعاعهـا وعموما فان هذا القسم يسمى بقسم الفيزياء الفلكية •

القسم الخامس : وهو علم الهيئة العملى وهو جزءان جزء رصدى يشتمل على نظرية الآلات الرصـدية وكيفية الارصـاد وقياس الزمن وهذا الجزء الرصدى يسميه الغرب بعلم صناعة النجوم التقريبية وجزء حسـابى يهتم بحساب الجداول الفلكية والتقـاويم •

القسم السادس : وهو علم الاحصاء الفلكى ويهتم هذا النوع بتوزيع وحركات النجوم فى مجرة سكة التبانة • الشئ الذى يتطلب تعداد النجوم ومعرفة دقيقة بأماكنها وتغيراتهـا وكذلك يتطلب ارصاد فيزيائية • فلكية مثل اللمعـان وأطياف النجوم وهناك علم نشأة الكون وتطوره الذى يبحث فى كيفية نشأة وتطور التجمعات المختلفة للمادة فى الكون •

أن أحدث فروع الفيزياء الفلكيـة هو الفلك الراديوى الذى يقوم بدراسة ما يصـل من الكون من اشعاعات فى نطاق الموجات الراديوية ثم فلك الأشـعة السينية الذى يعمـل على قياس الأشعة السينية خاصـة خارج الغلاف الجوى للأرض ثم

فلك الأشعة تحت الحمراء الذى يبحث فيما يصل من النجوم من اشعاعات فى نطاق الأشعة تحت الحمراء •

لم يهتم الاسلام كثيرا بتأويلات النجوم والكواكب ولاسيما فهو يرفض تقديس النجوم والأفلاك ويدعو الى عبادة الواحد رب العالمين فاطر السموات والأرض •

لذلك حرم الاسلام الاعتقاد فى أثر النجوم بالنسبة لطبيعتها كما جرم الاعتقاد فى الأثر المباشر للنجوم أو الصلاة لها كما كان يفعل العرب فى عصر الجاهلية باعتقادهم فى الكواكب وسائر الأجرام السماوية بأنها مظهر من مظاهر القوى الالهية • فمثلا نجد قبيلة « تسام » كانت تقدس « الدبران » بنوره المائل الى الحمرة وطلوعة كان مصحوبا دائما بالغيث والخير من طعام وشراب أما قبيلة «قيس » فقدست « الشعرى » أكثر النجوم ضوءا وهو الذى يتخلل طريق سكة التبانة ، وقد استولى الشعر على أفئدة العرب بجماله الممتاز .• وقد ظل تقديس الكواكب حتى صدر الاسلام وبخاصة بين القبائل الوثنية « كالصائبة »•

ظهر الاسلام والله جل جلاله حض الانسان المسلم على التأمل فى السماء والنظر اليها •

فباسم الله درست حركات النجوم وباسمه تعالى يبدأ كل بحث علمى وهذه هى الميزة التى تحلى بها العرب وأمتازوا

بها على أوربا وهــذا هو المستوى العلمى الرفيع الذى حفظهم من التدهور والسقوط .. لذلك كان علم الفلك أو الاعتقاد فى « القدر » بعيد البعد كله عن السحر والشعوذة وما اليها من الخرافات التى تهدد حياة المسلم العربى كمــا تتبين ذلك من مؤلفات العرب الفلكية التى وصلت أوربا . وعلم الفلك العربى أكثر من غــيره من ســائر العلوم الاســلامية لم يتجه هــذا الاتجاه الخاص بتأويل حركات النجوم فى العــالى الاســلامى الا بتأثير « الفرس » فهم واضعوا أســسه .

أن لعلم الفلك أثرا بعيدا ومكانة ممتازة عند كل مسلم .. فطلوع النجوم وشروق الشمس وظهور القمر آيات بينــات ناطقة بعظمة الله وعلمه .. هذا الله الذى ينطق القرآن الكريم بمجده وقوته هو خالق السماوات والأرض والظــلام والنور والحرور ومحيط بكل شىء علما .

ان معرفة النجوم تشبه معرفــة الأشــياء التى يجب على الانسان أن يعرفها .. ويدركها كقوانين الدين وأوامره فمن طريقها يهتدى الانسان الى معرفة الأدلة التى تثبت وحدانيــة الله وعظمتــه .

عندما جاء الاسلام وجدت صلة قوية بين عقائده وفرائضه وبين النجوم وسائر الأجرام السماوية وبخاصــة عند قيــام

المتمثلة بفروضه اليومية ، وقد نادى القرآن الكريم بوجوب النظر الى السماء ، فطقوس الاسلام الدينية والمحافظة عليها وعلى مواقيتها تحتم على المسلم العناية بمراقبة الشروق والغروب وما بينهما فالمؤذن فى المسجد يجب أن يكون ملما بشىء من علم الفلك ليستطيع توقيت مواعيد الصلاة ويجب عليه أن يعرف استخدام آلة تحديد شروق الشمس وجريانها فى كبد السماء ليحدد مواعيد تأدية فرائض الصلاة ، كذلك يجب عليه أن يعرف طلوع الهلال وغيابه فى شهر رمضان شهر الصوم ، كما هو مطالب بمعرفة غياب الشمس وشروقها ليحدد المغرب والعشاء والسحور والأمساك والفجر والظهر والعصر .. والمسلم مطالب أيضا بمعرفة مواعيد الكسوف والخسوف فكل منهما يتطلب الفرائض الخاصية والاتجاه الى مكة المكرمة عند الصلاة شرط لابد منه لاقامة الصلاة .. فالاهتمام بالسماء وما يجرى فيها أهم للمسلم من الطعام . فلا عجب اذا رأينا المسلمين يقبلون على كل ما يتصل بالنجوم والأفلاك لذلك شجع العلماء هذا الاتجاه حتى لم يمضى زمن طويل الا وأصبح الفلك علما تأتى دراسته والعناية به فى مقدمة العلوم الأخرى .. لذلك تخرج منهم الراصدون والمساحون والمحاسبون .

***

عـرض تاريخـى :

علم الفلك هو أقدم العلوم الطبيعية وقد قامت شـعوب الحضارات القديمة التى ينتمى اليها كل من البابليين والمصريين والصينيين والهنود بأخذ أرصـاد فلكية وذلك لسببين :

فمن ناحية اعتبرت الأجرام السماوية الهة وحركاتها ارادة الآلهة ومن ناحية أخرى نبعت الارصاد الفلكية من الحاجة الى تقسيم زمنى وقد أمكن عن طريق الرصـد التكهن التقـريبى بأماكن تواجد الأجرام السماوية فى أوقات لاحقة على الرغم من عجز الأقدمين عن تفسيرات حركات تلك الأجرام • وفى هـذا المجال ركز الانسان القديم اهتمامه أساسا على حركات النجوم وقد أدت التخيـلات الدينيـة لحركات الأجـرام على الكرة السماوية الى الاعتقاد بامكانية معرفة الارادة الالهية من خلال أماكن الأجرام السماوية الشىء الذى أدى الى علم التنجيم •

الفلك عند قدماء المصريين :

لقد كان المصريون القدماء ينظرون الى النجوم والكواكب وكأنها مستقر للالهة فنجم الشعرى يعتزى الى الاله « أنوبيس » اله موكل اليه محاسـبة الموتى فى قرار من السكون • رصـد المصريون القدماء الأجرام السـماوية منذ عصـور موغلة فى القدم ولاحظوا عدم انتظام توزيع النجوم فى السماء وانهـا تكون مجموعات أو أبراج ذات أشكال معينة ، ورصـدوا

عددا منها ووضعوا جداول فلكيـة تبين حركاتها وأدى ذلك الى ظهور فكرة التقويم منذ عصر مبكر ، وقد حاولوا حساب الزمن اعتمادا على حركة القمر نظرا لمـا كانوا يلاحظونه فى دورة القمر من تغير فى شكله .

وبنظرة سريعة فى تاريخ قدماء المصريين نلاحظ ما وصلوا اليه من مستوى حضارى منذ فجر التاريخ وما خلدوه من الآثار ما يبهر الأنظار ويشهد بأن ما بلغوه من مراتب المدنية لم يبلغه أحد من معاصريهم . فبنوا الأهرام والمعابد بكل ما تشهد به من دقة هندسية وبنوا سـدا على بحيرة الفيوم ومقياسا للنيل عند الحدود الجنوبية .

وان أهم ما يستوقف النظر فى تاريخ العالم القديم أننـا لا نكاد نجد أمة تأصلت فيها الديانة وامتزجت بحيـاة أهلهـا كالأمة المصرية حتى لذى الدين وكأنه الحـافز الأكبر فيما نشأ بمصر القديمة من علوم وفنون اصطبغت به آدابها وفنونهـا وفلسفتها . فكان كهنتهم الطبقة الخاصـة الذين لم يتخذوا العلم حرفة فحسب بل كرسـوا حياتهم ووهبوها لدراسة الظواهر الطبيعية المتنوعة ، وانقطعوا كلية عن الناس حتى عن ذويهم ، واكتسبوا بين الناس منزلة رفيعة ولدى الملوك حظوة لشـدة حرصهم على التمسك بأهداب الفضائل والمثل العليا .

لقد كان المصريون القدماء ينظرون الى النجوم والكواكب

وكأنها مستقر للالهة فنجم الشعرى يعتزى الى الاله « أنوبيس » اله موكول اليه محاسبة الموتى فى قرار من السكون .

ومن عبادتهم للشمس « رع » أكبر آلهتهم أقاموا له المعابد وقرنوا اسمه باسمائهم واتخذوا من مدينة عين الشمس مركزا لعبادته وتتبعوا حركاته بين النجوم كذلك اتخذوا من بعض الأجرام السماوية الهة ثانوية يتقربون بها الى الله ، فاعتبروا آمون الاله الأول الذى يمثل العالم الغير مرئى وزحل اله الأرض وريا اله السماء ذات النجوم ، ومن أولادهما :أوزوريس التى تمثلها الشمس وكانوا يعتبرونها مصدر القوة والسبب الرئيسى فى بقاء الجنس وتعاقب الأجيال من جميع المخلوقات وصوروها أحيانا ببيضة يخرج منها الكائن الحى واعتبروها مصدر الرطوبة التى ينشأ عنها فيضان النهر المقدس فتزدهر الحياة على جانبيه وايزيس وتمثلها القمر وست اله الظواهر الطبيعية العنيفة الأثر مثل الصواعق والزلازل ، وصور ورمزوا به الى العام كله وله خمسة صور يمثل الكواكب السيارة الخمسة.

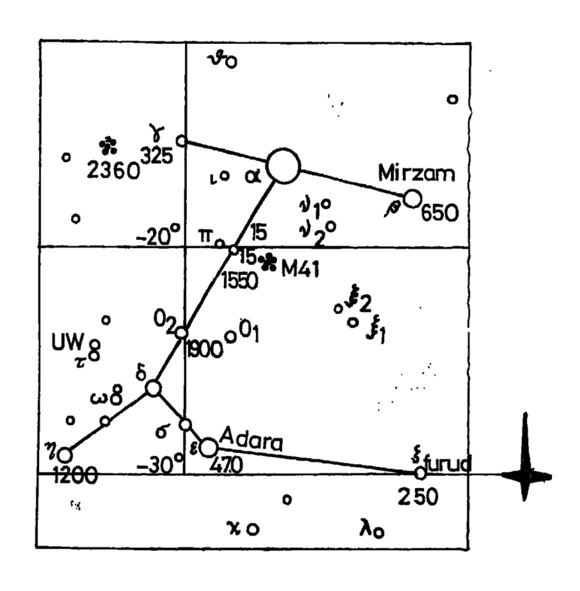
وقد اعتبروا الشمس والقمر أزليان ورمزوا بهما للأزلية. وأغراهم صفاء جو البلاد بأخذ الأرصاد المنتظمة . ولم تكن الشمس فقط موضع عنايتهم فتراهم قد أطلقوا على الكوكبات النجومية أسماء خاصة ورمزوا لها برموز مديريات القطر

ومدنه مثل برج الحوت حيث رمزوا له ببلدة اسنا وللمشترى بأرمنت وللزهرة بدندرة وللحمل بطيبة • وكان للشعرى اليمانية مكانا ملحوظا وكذلك للزهرة حيث سموها هاتور واعتبروها الهة الحب والجمال وأقاموا لها المعابد •

رصد المصريون القدماء الأجرام السماوية منذ عصور موغلة فى القدم ولاحظوا عدم انتظام توزيع النجوم فى السماء وانها تكون مجموعات أو أبراج ذات أشكال معينة ورصدوا عددا منها ووضعوا جداول فلكية تبين حركات وأدى ذلك الى ظهور فكرة التقويم منذ عصر مبكر وقد حاولوا حساب الزمن اعتمادا على حركة القمر نظرا لما كانوا يلاحظونه فى دورة القمر من تغير فى شكله •

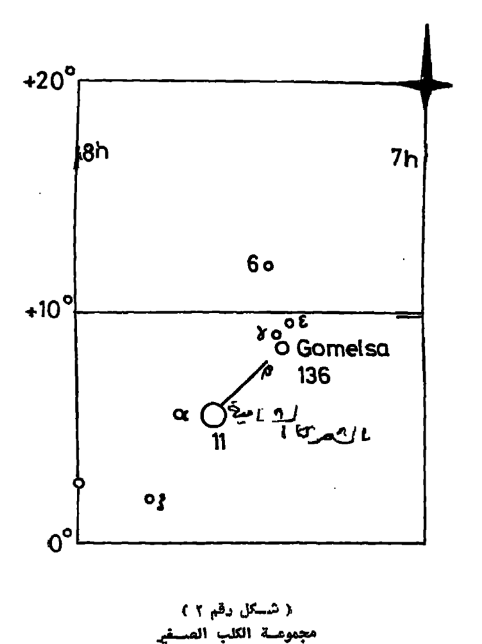
ومن الأدلة البارزة على دقة أرصادهم وسبق غيرهم فى رصد ودراسة حركات الأجرام السماوية ودراسة عميقة مؤسسة على أرصاد دقيقة منظمة ، ومعرفة بأصول الرياضيات :

أولا ــ انهم استخدموا تقويما فلكيا محكما من أقدم العصور اتخذوا فيه السنة النجمية وحدة أساسية فى قياس الزمن ، وقاسوا أطوالها ٣٦٥ ١/٤ يوم بظاهرة الاحتراق الشروقى للشعرى اليمانية (شكل ١ ، ٢) وكان ذلك يحدث وقت الفيضان ، وتدل نقوشهم على أنهم عرفوا ذلك قبل بناء



(شــكل رقم ۱)

مجموعــة الكلب الكبـــير



(شـكل رقم ٢)
مجموعـة الكلب الصـغير

الأهرامات • وابتكروا السنة المدنية وقسموها الى اثنتى عشر شهرا كل منها ثلاثين يوما يضاف اليها خمسة فى نهاية العام نسىء تقام فيها أعيادهم • وقد جنب ذلك تقويمهم أهداء الملوك والحكام بينما نجد معاصريهم من الرومانيين واليونانيين والآشوريين كانوا يتخبطون فى محاولات لربط أوائل الشهور القمرية بأوائل الشهور المدنية •

ويدلنا هذا على أنهم عنوا بدراسة حركة الشمس الظاهرية وسط النجوم الثابتة منذ أقدم عصور التاريخ واستنبطوا من ذلك طول السنة النجمية وليس فى هذا ما يدعو الى الغرابة فقد كانت الشمس أهم معبوداتهم •

ثانيا — بناء الأهرام مقابر للملوك نظر لايمانهم بالبعث • فيلاحظ فى بناء الأهرام انها أقيمت عند خط عرض ٣٠° شمالا على حافة المستوى الصخرى وليس فى وسطه • وأضلاع قواعدها تنطبق مع الاتجاهات الأصلية لأقرب خمس دقائق قوسية بآلاتنا الحديثة • وتتساوى أضلاعه الى أقرب عشرين سنتيمترا وكذلك فان ممراتها المائلة تنطبق على المستوى الزوالى ، وتضىء الشمس خلال سبعة أشهر نصفها قبل ونصفها

بعد الانقلاب الصيفى الأوجه الأربعة عندما يكون على خط الزوال ، وقد استنتج محمود باشا الفلكى أن الممرات الداخلية كانت تستعمل كآلات زوالية لرصد النجوم وأن ضوء الشعرى اليمانية كان عموديا على الوجه الجنوبى للهرم الأكبر عام ٣٣٠٠ ق٠م ٠

وتدلنا هذه الدقة فى تعيين الاتجاهات وتحديد المواقع اذا ما قيست بصعوبتها فى الوقت الحاضر باستعمال الأجهزة الحديثة على أن الكهنة المصريين الذين كانوا يشرفون على بناء الأهرام لابد وانهم استعانوا بالأرصاد الفلكية فى تعيينها ٠

واستخدم المصريون القدماء أدوات فلكية بارعة مكنتهم من اجراء الرصد بدقة ومن هذه الآلات المزولة والساعة المائية التى تستخدم لتحديد الوقت فى الليل بصفة خاصة ٠

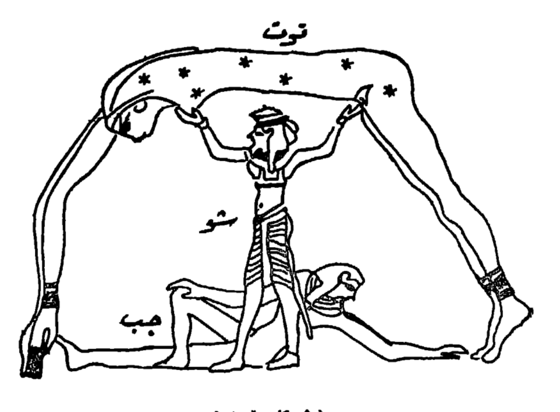
وقد صمم المصريون ساعاتهم المائية فى شكل اسطوانة لها ثقب من أسفل يسمح بمرور الماء بصورة تدريجية وعلى الاسطوانة خطوط تدل على الساعة بصورة تدريجية كلما انخفض مستوى الماء فيها ٠ وهناك نوع آخر من هذه الساعات يعتمد على الامتلاء حيث يسقط الماء فيه تدريجيا من اناء الى آخر (شكل رقم ٢ ب) ٠

ومن آثارهم التى تدل على عنايتهم بدراسة الأجرام السماوية صور البروج النجومية التى يحلى به سقف دندرة والموجودة الآن فى متحف اللوفر والنقوش على جدرانه التى تبين ساعات النهار والليل وأوجه القمر ومسار الشمس بين النجوم • ومن الغريب انهم رمزوا للزهرة بقرص يشبه المرآة يستمد نوره من الشمس •

وصور قدماء المصريين أسطورة السماء والأرض على جدران معابدهم ومقابرهم وبردياتهم بشكل رائع ، بديع حيث تظهر (نوت) الهة السماء محيطة بالسماء ، حاملة نفسها على أطراف يديها وقدميها ، وتظل الأرض من تحتها ، ويحملها اله الهواء (شو) • (شكل رقم ٢ أ) •

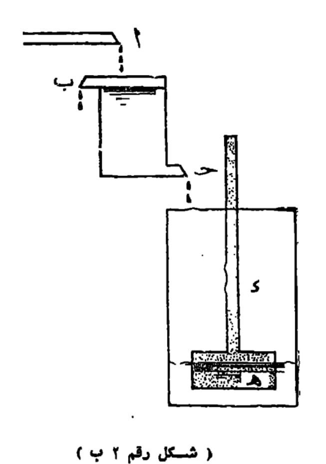
ولولا أن أحاط الكهنة المصريين علومهم بسياج من السرية وصبغوها دائما بالرموز الغامضة لأمكننا استخلاص الآراء والنظريات العلمية التى كان لهم السبق فيها وخصوصا بعد أن امتزجت حضارة اليونانيين بحضارتهم •

وقد لخص الأستاذ أنتونيادى ما أخذه اليونانيون عن قدماء المصريين من مبادىء العلوم فى ثلاثين نظرية وطريقة : ـــ



(شكل رقم ٢ أ)

الهة السماء (نوت) تظلل الأرض (جب)



(شـــكل رقم ٢ ب)

الساعة المـــائية التى استخدمها قدماء المصريين

الأرقام العشرية ـ عمليات الكسور ـ نظرية المتواليات الهندسية ـ حل المعادلات السهلة ـ النظريات المبدئية ذات الثلاثة أبعاد ـ نظرية مربع الوتر للمثلث ٣ ؛ ٤ ، ٥ ، خيط الرصاص لتعيين المستويات الرأسية ـ الغومون والمسلات لتعيين الزمن نهارا • الساعات المائية لتعيين الزمن ليلا ـ نظرية ما يسمونة الأربعة عناصر الماء ، الأرض ؛ الهواء والنار ـ نظرية خلق العالم وخلوده وكذا النظرية العكسية لنهايته المنتظرة ـ نظرية تكون العالم • العرف العلمى بأن شرق السماء هو وجهها وشمالها يمينها وجنوبها يسارها ـ البروج النجومية التى تمر بها الشمس أثناء مسارها الظاهرى بين النجوم ـ نظرية أن النجوم ملتهبة وأن الشعرى اليمانية شمس ـ نظرية أن الشمس والقمر والسيارات تتحرك فى اتجاه عكسى للحركة اليومية للأجرام السماوية ـ نظرية أن الشمس والقمر كرويان ـ طريقة قياس القطر الزاوى للشمس والقمر نظرية أن القمر عبارة عن أرض خلاء (أثيرية) • نظرية أن القمر مضاء بضوء الشمس ـ سبب ظاهرتى الكسوف والخسوف • التنبؤ بظواهر الكسوف والخسوف ـ قرص epi-cycle لشرح حركة السيارات ـ تعين الأوقات لعطارد والزهرة كنجمى صباح ومساء ـ استعمال جداول خاصة بالسيارات • رصد الشروق والغروب الاحتراقى للنجوم واستخدامها فى تعيين طول

السنة النجمية • ابتكار السنة المدنيــة على أساس طول السنة النجمية ـ تقدير اليوم ابتداء من نصف الليــل الى منتصف الليل الذى يليه ـ تقسيم النهار الى ١٢ ساعة وكذلك الليل • كروية الأرض وكونها مركز الكون والقياس المحتمل لقطرها •

ولم يعنى علماء اليونان بأخذ الأرصــاد الفلكيــة وانما اعتمدوا على أرصاد المصريين القدماء والآشــوريين فى تحقيق نظرياتهم عن الكون وحركة الأجرام السماوية •

ويقول هيرودوت أنه يخيل الى أن الهندســة أكتشفت فى مصر ثم ذهبت بعد ذلك الى اليونــان ومما يؤكــد غــيره من المؤرخين أن المصريين اكتشفوا النظريات الهندسية قبل غيرهم لمــا لها من علاقة بعض المنازعات حول الأرض بعد الفيضان •

وليس أدل على علو كعب الكهنة المصريين من ارتحــال الكثيرين من كبار علماء وفلاسفة اليونان الى مصر لتلقى علوم الرياضــيات والفــلك ومنهم فيثــاغورس ـ وديمقــراط ـ وارشــميدس •

وأصبحت مدينة الاسكندرية بعد أن أسسها الاسكندر الأكبر سنة ٣٣٢ ق•م• أن صارت قبلة العلماء فى الرياضــيات والفلك بعد أن أقيم متحفا يحوى مكتبة لرصد الأجرام السماوية ومن علمائهــا الأقدمين أرستاركس الذى كان يعتقــد بدوران

الأرض ولم يتحقق ذلك الا في القرن السادس عشر وله رسالة في تقدير بعد الشمس والقمر ، وتيمارخس وارستيلاس حيث كانا أول من قاس مواقع النجوم وكانت تعرف قبل ذلك بالوصف الطويل الغامض • ومن أعلام مدرسة الاسكندرية اراتوسوثينز واليه يرجع الفضل في قياس قطر الأرض بطريقة علمية صحيحة • كذلك سوسجتز الذى ابتكر فكرة الكبيسة لجعل متوسط طول السنة المدنية مساويا لطول السنة النجمية التى أتخذها قدماء المصريين وحدة لقياس الزمن • ومن أشهر علمائها بطليموس مؤلف المجسطى من ١٣ جزءا ظلت انجيل العلوم طيلة ١٥ قرنا شرح فيه حلول المثلثات الكروية ونظرية القمر والشهر القمرى ومعها أجزاء في حركة السيارات وكتاب خاص بأجهزة الاسطرلاب والاقتراب الظاهرى للقمر بها وكتاب خاص لظواهر الكسوف والخسوف وآخرين عن تقهقر الاعتداالين •

الفلك عند الهنود :

تأثرت العلوم الهندية بعلوم وفكر الحضارات المعاصرة والمجاورة للهند كالبابليين والصينيين والفرس ثم الاغريق والرومان بعد ذلك وخاصة من خلال مدرسة الاسكندرية ابان العصر السكندرى ، كما أثرت العلوم الهندية في علوم ومعارف تلك الحضارات •

تعــرف الهنــود على مجمــوعتين من النجــوم تضــم احداهما ٢٧ نجما والأخرى ٢٨ نجما واعتبروا هــذه المجموعة بمثابة بيوت القمر التى تنزل فيها تباعا فى دورانه الشــهرى الذى يستغرق ٢٧ أو ٢٨ يوما واستخدم الهنود تقويما شمسيا وآخر قمريا وقسموا الســنة على اثنى عشر شــهرا وجاء ذكر لاسم شهر ثالث عشر اضافى من ٢٥ أو ٢٦ يوما وأحيانا ٣٠ يوما وذلك لسد الفرق بين السنة القمرية والسنة الشمسية وكانت تضاف هذه الأشهر الاضافية كل خمس سنوات ، وبعدهــا يعتبر كل من الشــمس والقمر قد أكمــل عــددا من الدورات الكاملة ، وقسموا السنة الى ثلاثة فصول متساوية طول كل منها أربعة أشهر وعرفوا الأسبوع الذى يتألف من سبعة أيام تسمى باسماء الكواكب ،

وكان لدى فلكى الهنود سنة كونية كبرى وهى حقبــة زمنية تتواجد فيها مجموعة من الأجرام السماوية فى موقع معين بعد أن يكون كل منها قد أتم عدد كامل من الدورات الكاملة ، وكان طول هذه السنة الكونية ٠٠٠ ٣٢٠ ٤ سنة شمسية ،

ومن قراءة المخطوطات الهندية القديمــة مثل « الســد هانتا » معناها « الحلول » باللغة العربية وعددها خمسة حلول أصحها كتاب « سوريا سيد هانتا » بمعنى الحــل الذى قدمته

الشمس وجاءت الكتب الأربعة الباقية فى كتاب الفلكى الهندى « فاراها بيهيرا » فى القرن السادس الميلادى وعنوان هذا الكتاب « بانكما سيد هاتنا » بمعنى حول الحلول الخمسة نجد أن الهنود كانوا على دراية بالجداول الفلكية وحركات الكواكب وخسوف الشمس وكسوف القمر ونظام الكون وأعمال أخرى خاصة بالتنجيم بالاضافة الى وصف بعض أدوات الرصد كالمزولة الشمسية وجهاز الكرة ذات الحلقات ... الخ .

الفلك عند الصينيين :

كان للصينيين القدماء تراث فلكى يشبه الى ما حد التراث الفلكى الهندى وقد تصوروا الأرض مثل البيضة وأن الشمس والنجوم تسبح فى فراغ وعرفوا السنة الشمسية المكونة من ٣٦٥ يوما وربع اليوم ثم السنة القمرية وتتكون من ١٢ أو ١٣ شهرا قمريا وعرفوا الدورات الفلكية التى تتراوح مدتها من ١٩ — ٧٦ سنة وحتى ٣١٤٢٠ سنة .

عرف الصينيون المجموعات النجمية وحصروا منها ٢٨ مجموعة نجمية أو برجا وعرفوا كسوف الشمس وخسوف القمر ورصدوها لأغراض تنجيمية ، كما وضعوا الجداول الفلكية واستخدموا أدوات رصد أهمها المزولة الشمسية والساعة المائية وغيرها .

يمكن تتبع الفلك عن الصينيين بصورة موثوق فيها حتى القرن الثانى قبل الميلاد . ويبدو أن الصينيين ركزوا بصفة خاصة على الأحداث الفلكية مثل الكسوف والمذنبات والشهب والبقع الشمسية وصرفوا النظر عن ايجاد قوانين تصف حركة النجوم . كما أنهم اكتفوا باثبات الوقائع الفلكية بدقة كبيرة وربما كان ذلك هو السبب فى امكانهم التنبؤ بأطوار القمر وحسابهم للكسوف سبقا فى القرن الأخير قبل الميلاد .

من المؤكد أن الأرصاد الفلكيـة بدأت مبكرة جدا عند شعوب أمريكا الوسطى وخصوصا المايا ، ويحكى على سبيل المثال عن الخسوف الكلى للقمر عام ٣٣٧٩ قبل الميلاد . وعموما فان كثيرا من النقوش على داخل الأبنية الموروثة عن المايا تحكى أساسا عن الأحداث الفلكية وعلاقتها بالتقويم الفلكى .

الفلك عند البابليين :

وصل الفلك عند البابليين الى أعلى مستوى من الأقدمين حيث بلغ فلكهم ثمرته ما بين القرنين الخامس والسادس قبل الميلاد وفى هذا الوقت كان معروفا زمن الدوران الحقيقى للكواكب التى ترى بالعين المجردة وكذلك دورة ساورس للكسوف ومنها استطاعوا معرفة حساب أول وقت ممكن لرؤية الهلال بعد ميلاده . وقد بنى الاغريق بعد ذلك معلوماتهم الفلكية

على المعرفة البابليونية ، التى عبرت مع فلك العرب الى الفلك الحديث .

رصد البابليون مجموعات نجمية كثيرة وقسموها الى اثنى عشرة مجموعة أو استخدموا المزولة والساعة المائية شأنهم فى ذلك شأن قدماء المصريين وكان من جراء رصد النجوم والكواكب أن تجمعت لدى البابليين جداول فلكية عديدة ووضعوا تقويما فلكيا يستند أساسا على حركة القمر (تقويم قمرى) وجعلوا طول الشهر القمرى يتراوح ما بين ٢٩ و ٣٠ يوما بالتتابع بمعنى أن الشهر ذا التسعة وعشرين يوما يعقبه شهرا ذو ثلاثين يوما وهكذا حتى ينقضى العام ولكى يوفقوا بين الدورتين القمرية والشمسية استخدم البابليون اثنى عشر شهرا قمريا مع اضافة شهرا ثالث عشر عند الضرورة وصار هذا التقويم نموذجا للتقاويم اليهودية والاغريقية والرومانية بعد ذلك حتى منتصف القرن الأول قبل الميلاد .

ولما كانت طبيعة الشهر القمرى تدعو الى تقسيمه فترات متميزة بأوجه القمر . فقد قسم البابليون الشهر كل منها سبعة أيام وقسموا اليوم الى ٢٤ ساعة والساعة الى ٦٠ دقيقة والدقيقة الى ٦٠ ثانية .

وربط البابليون بين الظواهر الفلكية والأحداث التى تقع على الأرض فمثلا اذا أحاطت بالقمر هالة معتمة دل على أن الشهر

ماطرا واذا أحاطت به هالة وكانت فتحتها نحو الجنوب هبت الرياح من الجنوب وكل هذه المعلومات يمكن أن يتقبلها العقل أما الذى لا يمكن أن يتقبله العقل أو الدين هو قولهم فاذا كان المريخ مرئيا فى شهر يوليو كان ذلك انذار بوقوع هجوم عسكرى وفى قول آخر يقولون اذا شوهد عطارد فى جهة الشمال وقعت حرب فى ذات الجهة وان دنا المريخ من الجوزاء .. كان ذلك انذارا بموت الملك ووقوع الفتن والفوضى التى تعم البلاد وغير ذلك من التنبؤات الغريبة واللامعقولة فى التراث البابلى .

ورصد البابليون ظاهرة الكسوف والخسوف غير أنهم لم يعرفوا لها تفسيرا صحيحا .

وعلى الرغم من ذلك كان البابليون يربطون بين الكواكب وبين مصير البشر وبرج بابل شيدوه من طبقات سبع كل طبقة تمثل كوكبا يتردد فيه كهنته وكذلك نشأ التنجيم ونشأت الخرافة .

الفلك عند الفرس

لا يعرف عنه الكثير الا أن الازياج التى نقلها العرب عن الفرس فى العصر العباسى توحى بأن للفرس تراث فلكى متقدم فى مجال الأرصاد ودراسة النجوم . ومعروف أن ملك

الفرس داريوس قد اتخذ التقويم المصرى فى القرن السادس قبل الميلاد كأساس للتقويم الفارسى وكان ذلك فى عام ٥٢٥ قبل الميلاد •

الفلك عند الاغريق :

أخذ الاغريق كل معارفهم الفلكية من المصريين والبابليين ثم درسوها وطبقوا عليها النظريات الهندسية والرياضيات خاصة حساب المثلثات ومن ثم جاءت دراستهم للسماء أكثر تقدما من الأمم السابقة فهم الذين قالوا :

« ان القمر يستمد ضوءه من الشمس (٦٣٦ ــ ٥٤٦ قبل الميلاد) وأن القمر يدور حول الأرض (٤٨٢ ــ ٤٢٤ قبل الميلاد) كما أنهم كانوا يتنبأون بحدوث كسوف الشمس من دراستهم للجداول الفلكية التى رصدها البابليون حول هذه الظاهرة •

يرتكز علم الفلك عند الاغريق أساسا على أرصاد الفلكيين البابليين وقد اهتم اليونانيون بصفة خاصة بمسببات الحدث أكثر من الحدث نفسه وبما كان ذلك هو السبب فى أن النظريات الأولى لمجموعة الكواكب وضعت فى بلاد اليونان •

أن الاغريقين هم أول من حاولوا وضع تفسير نظرى لحركة الكواكب النسبية •

في نهاية القرن الخامس افترض « فيلومس كروتين » أحد تلاميذ « فيثاغورث » أن الأرض والشمس وجميع الكواكب تدور في دوائر حول نار مركزية ويواجه النار دائما جانب واحد من الأرض . بحيث لا يرى النار سكان الجانب الآخر .

وأدرك الفيثاغورثيين أن الأرض كروية واستنتجوا ذلك من ظلها المتكور على القمر أثناء خسوفه . وهي تدور في ٢٤ ساعة حول مركز ثابت . ثم تخيلوا وجود أجرام تسعة سماوية لها نفس المركز . كما لو كانت تحمل الأرض والقمر والشمس والكواكب الأخرى ثم النجوم الثوابت .

وتصور أرسطو (٣٨٤ — ٣٢٢ ق.م) أن الأرض في مركز الكون وطالما أن الأرض تقع في مركز الكون فليس من سبب لتحركها حركة دورانية . أو أي حركة انتقالية أخرى بينما النجوم والكواكب لم تستقر في مكان واحد . فهي دائما في حركات سنوية حول الأرض الساكنة . يقول أرسطو أن المحرك الأول للكون هو واحد وانه أزلي في وحدته وفعلته .. أما هذا اعتراف من أرسطو لوجود الله الواحد الأحد الفرد الصمد !!! .

لقد اعترف الغرب لأرسطو بالفضل ولقبوه بالمعلم الأول للانسانية عرفانا بفضله وتقديرا لنظرياته ويقال أن المعارف التي أضافها « أرسطو » هي أعظم اضافة قدمها فرد .

ثم جاء « هيراقليس » في عام ٣٤٥ ق٠م٠ وأسقط من اعتباره فكرة الحركة حول نار مركزية وافترض أن الشمس والكواكب تتحركان حول مركز مشترك بحيث تقع الشمس والأرض دائما فى مقابل بعضها ٠

وفى عام (٢٨٠ ق٠م٠) أرتأى أريستاخوس أنه من الأفضل أن تكون الشمس فى مركز الكون بدلا من وجود الأرض وأن الأرض والكواكب فى أفلاك حول الشمس يسبحون وأن النجوم الثوابت لابد وأن تكون على مسافات شاسعة وهذا يفسر عدم ملاحظة أى ازاحة ظاهرية لها ٠

وبذلك يكون أريستارخوس (المولود في حوالى ٣٢٠ والمتوفى ٢٥٠ قبل الميلاد والذى كان عضوا فى أكاديمية الاسكندرية الشهيرة) هو أول من وضع نظرية الدوران المركزى حول الشمس ٠ كما أنه يعتبر أول من قام بقياس أبعاد وأحجام الشمس والقمر بواسطة الأرصاد ٠

فى عام (١٦٠ ق٠م) لم يرق نظام « أرستارخوس » لعبقرية الفلكى الكبير « هيبارخوس » مدير جامعة الاسكندرية فى ذلك الوقت بعد أن قام بعدد من الأرصاد والمشاهدات المتواصلة فتصور نسقا آخر للكون تدور فيه الشمس حول الأرض ٠ وأن الحركة الظاهرية للشمس انما تنتج من دورانها

حول فلك آخر يسمى فلك التدوير مركزه يدور حول الفلك الحامل الأول • وبذلك تكون حركة الشمس انما هى محصلة لحركات دائرية • ويعتبر « هيباخوس » هو أول مكتشف لتبادل الاعتدالين بينما كانت النظريات حتى ذلك الوقت لتفسير حركات المجموعة الشمسية فلسفية بحتة فقد اهتم « هيبارخوس » العالم الفلكى الشهير عند القدماء حوالى عام (١٦٠ ق٠م) وبمساعدة نظرية التدوير التى وضعها « يرجى » من وصف لحركات الأجرام السماوية رياضيا • وأصبح ممكنا لأول مرة بمساعدة هذه النظرية عمل تنبؤات مسبقة لمواقع النجوم على الكرة السماوية •

لقد قام « هيباخوس » باعادة الأرصاد التى أخذها « أرينارخوس » وقدر منها البعد بين الأرض والقمر وقدره بحوالى ٢/٣ ٣٣ مرة مثل قطر الأرض (بينما قيمته الحالية ١/٣ ٣٠ مرة) •

وبموت الاسكندر وبعد ذلك بعام مات أرسطو وكان ذلك عام (٣٢٢ ق٠م) تفرق خلفاء الاسكندر فى أرجاء امبراطوريتهم وانتقل منهم عدد كبير الى الاسكندرية وكانت مصر من نصيب البطالمة وكانوا هؤلاء يحبون العلم ويرعون العلماء وأنشئت جامعة الاسكندرية القديمة وازدهرت الاسكندرية بعدد من

العلماء نذكر منهم بطليموس وأقليدس وردد العلمـــاء العرب اسماءهم كثيرا وخققوا كتبهم ونقدوها وشرحوها بعد أن ترجمت الى العربيـــة وقد اشتهر بطليموس بالفلك ووضــع فيه كتابـــه المشهور « بالمجسطى » الذى خققه ونقده كثير من العلمـــاء العـــرب •

وأمن « بطليموس » الذى اســـمه الحقيقى « كلوديوس بطليموس » عالم الفلك الســـكندرى (١٤٠ ق٠م) بفزيقـــا أرسطو وطور نظرية « هيبارخوس » وتوسع فى تفسير حركات الكواكب والنجوم ولم يحدث أن استقر نظـــام كهذا النظام الذى تصوره بطليموس لمدة أربعة عشر قرنا من الزمان دون أن يطوح به نظام آخر • وسيطرت هـــذه النظرية على علم الفلك حتى عصر « كوبر نيكوس » •

أفترض بطليموس أن لكل كوكب مدارا دائريا يقال له فلك الكوكب الدائـــر ، ولم يكن الكوكب يتحـــرك فى هـــذا الفلك بل يتحرك على محيط دائرة أصغر يقـــال لها « فـــلك التدوير » مركزها يتحرك على الفلك الدائر وبذلك تتركب حركة الكواكب الفعلية من حركتين دائرتين منتظمتين ، حركة الفلك الدائر وحركة الكوكب •

فكوكب المريخ مثلا يدور فى محيط دائرة مركزها (أ) ٠ وهذه النقطة تدور على مخيط دائرة مركزها بتعيد عن الأرض، ومدة الدورة فى كل من الدائـرتين مختلفـة بالنسبة لكل من الكواكب المتحيرة (انظر الملحق) فعطارد والزهرة مدة الدورة للنقطة المركزية (أ) حول الأرض هى سنة أما بالنسبة للمريخ فمقدارها ٦٨٧ يوما وللمشترى ١٢ سنة ٠

وتصور بطليموس كل فلك دائر محمولا على سطح كرة بلورية تامة الشفافية وأن كل هذه الكرات (الأجسام) تدور فى اليوم حول محور مار بقطبى السـماء ، اما النجوم الثوابت فكانت معلقـة فى كرة بلوريـة خارجيـة تدور مثـل الكرات (الأجسام) الأخرى ٠

قام بطليموس بجمع كل المعلومات الفلكية المعروفة حتى ذلك الوقت فى كتاب من بين محتوياته مصنف النجـوم الذى وضعه « هيبارخوس » والتى فقدت النسخة الأصلية منه وعرف هـذا الكتاب فى العصور الوسطى عن طريق ترجمته العربيـة تحت عنوان « المجسطى » وظل هـذا المتن الذى سجل فيه بطليموس كل ما وصل اليه علم الفلك من نضـوج هو المرجع الأساسى لعلم الفلك حتى بداية العصور الوسطى ٠

سجل بطليموس فى « المجسطى » بحوثه وأرصاده الخالدة وكان بطليموس يجعل الأرض مركزا للكون ثم يليها فلك القمر

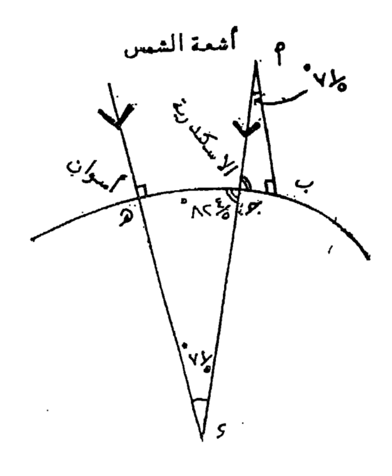
فعطارد فالزهرة فالشمس فالمريخ فالمشترى فزحـل • ثم كرة النجوم الثوابت • كل هذه الأفلاك تدور حول الأرض دورانا منتظما جعل الأرض ساكنة ثابتـة ففى الثبات الكمـال وفوق الأرض يعيش الانسان وهو الكون الأصغر •

وظلت الاسكندرية منارة للعلم عدة قرون يشع منها نور العلم والعرفان وبقيت جامعتها ومكتبتها تشع نور العلم الى أن لعب الاضطهاد دوره بين المسيحيين والوثنيين ، فهاجرا علماء الاسكندرية نحو الشرق وكان الاسلام قد ظهر وسطع وسيطرت الحضارة العلمية الاسلامية مع اتساع رقعة الامبراطورية العربية وكانت بغداد عاصمتها ومنهـا امتد نور العـلم نحو العواصم العربية فى دمشق والقاهرة والقيروان وقرطبة وعن طريق الأندلس انتقل العلم الى أوروبا وأنشئت الجامعات والمعاهد العلمية فى عصر النهضة الأوروبية •

قرأ أرسـطوفينس العبقرى فى احدى لفائف البردى أن الشمس فى يوم ٢١ يونيو ظهرا كل عام تتعامد على مدينة سين (أسوان الآن) بجوار الشـلال الأول للنيل وأن المسـلات والأعمدة فى هذا الوقت يصبح لا ظل لها • وأنه يمكن فى هذه اللحظة وفى هذه اللحظة فقط رؤية انعكاس قرص الشمس فى الآبار العميقة • ووضع أرسطوسيثنيس عصا رأسيا على الأرض

فى الاسكندرية فى نفس الوقت ووجد أن للعصا ظلا وأن أشعة الشمس لبعدها تسقط متوازية على الأرض فاذا كانت الأرض مسطحة فلابد للأشـياء الرأسية أن تكون لها نفس الزاوية من أشعة الشمس وهكذا استنتج أرسطوسيثنيس أن الأرض كروية وتمكن بقياس زاوية سقوط أشعة الشـمس على العصـا فى الاسـكندرية ظهر يوم ٢١ يونيو ٧ ١/٢° وباثبـات أن العمود الرأسى فى الاسـكندرية ومثيله فى أسـوان سـوف يلتقيان فى مركز الأرض بنفس الزاوية . وبتكليف أحد أعوانه أن يقيس المسافة بالخطوات مشيا على الأقدام بين أسوان والاسكندرية حوالى ٨٠٠ كيلو متر ومن ذلك أثبت أن محيط الأرض حوالى أربعين ألف كيلو متر وهو رقم لا يختلف الا بنسبة ضئيلة عن أدق الحسابات الحديثة وهكذا تمكن هـذا العالم العبقرى من أداء هـذه المعجزة العلميـة بأبسط الوسـائل منذ حـوالى ٢٢٠٠ سنة وساهم باكتشافه هـذا فى تشجيع حركة ملاحيـة كبرى دارت حول أفريقيا وفى شواطىء البحر الأبيض المتوسط (شكل ٣) .

كانت آخر العظماء فى منارة المعرفة سيدة تدعى هيباتيـا ولدت عام ٣٧٠ م ونبغت وتفوقت فى الرياضيات والفلك وكانت الاسكندرية فى ذلك الوقت تلاقى الأمرين تحت سطوة الحكام وعلى رأسهم قادة الكنيسـة المسيحيـة وكانت كراهيـة بابا



(شـكل رقم ٣)

طريقة ايراتوستين لقياس محيط الأرض

الاسكندرية « كيرلس » فى ذلك الوقت لهيباتيا شديدة فقد كانت هذه السيدة رمزا لحرية العقل والاستنارة • وهى كلها أشـياء مرتبطة فى فكر الكنيسة بالوثنية وهكذا أمر البابا كيرلس بانتزاع هيباتيا من عرينها وتمزيق ملابسها وكذلك انتزاع لحمهـا من عظمهـا •

ولم تكن هذه أول ولا آخر مرة تنتصر فيها قوى الظلام على قوى الحق والنور فقد تكرر هـذا مئات المرات بخسائر فادحة للبشرية • حدث هذا يوم اكتشاف العلمـاء أن الأرض ليست مركزا للكون فحوكم وأحرق وعذب علمـاء مثل برونو وجاليليو وكيلر وكوبرنيكس وحدث مثله لابن رشد والكندى والرازى •

الفلك عند العرب

لم يكن العرب فى الجاهلية على قدر من العلم كمعاصريهم وجيرانهم من البابليين أو المصريين أو الفرس غير أن طبيعة حياتهم فى الخلاء وأسفارهم عبر الصحراء استتبعت معرفتهم بالنجوم الثابتة والسيارات وحركة القمر بين النجوم • ولقد قسموا النطاق النجومى الذى يسبح فيه القمر ويتم دورة كاملة فى شهر قمرى الى ثمان وعشرين قسما أسموا كل منها منزلة ينزل القمر فيها ليلة واحدة كما ينزل المسافر منزلا للمبيت حتى الصباح كلما جن عليه الليل ولما كان مدار القمر قريبا من مدار الشمس الظاهرى لاحظوا أن الشمس تكون قريبة من كل منزلة من هذه المنازل مرة ٣٦٥/٢٨ يوما أى نحو ١٣ يوما فتشرق معا وتغرب معا طيلة هذه المدة ثم تنتقل الى المنزلة التالية وهكذا ومن ثم فأن طلوع منزلة معينة من المنازل يقع من وقت معين من السنة ويختص كل فصل من فصول السنة بسبع من هذه المنازل ، ولما كانت حالة الطقس مرتبطة بموقع الشمس من السماء ولأهمية معرفة حالة الجو والأمطار تمكنوا من

استنباطها بطلوع المنازل المختلفة ولم يسبقهم أحد — فيما نعلم — فى ربط شروق الأجرام السماوية بأحوال النجوم وفيما عدا ذلك كانت معارفهم فى الفلك محدودة وبدائية بدليل تخبطهم فى التقويم برغم أهميته البالغة فى تحديد مواسم الحج .

والطبيعة العربية وهى أقرب الى الواقعية قد تصورت السماء وكأنها نموذج لعالمهم عالم البداوة بكل ما فيها مما يحياه البدوى فى صحرائه . وذهب العربى بعيدا فجعل من نجم تمثيلية خاصة ، ففى شمال السماء يشاهد راعيا يرعى ومعه كلبه وقطيعا من الغنم وعجلين وعنزا وتيسا وناقة وجملا يرعى بمفرده . وحول هذا القطيع ضبعا وضبعتان وصغارهما وهناك حيث يتلألأ فى السماء نهر المجرة يوجد عش للنعام والى جواره خمس نعامات وبعيدا قليلا يجتمع ذكرا نعام وبعض صغار النعام كما يشاهد بيض نعام وقشر بيض مكسور بالقرب من العش . وبذلك فالعرب لم يتصوروا النجوم فى هيئة صور بل سموا بعض النجوم بأسماء هامة لذلك أصبح عدد أسماء النجوم عند العرب تفوق بكثير الأسماء اليونانية والأسماء العربية القديمة للنجوم والكواكب لاتزال حية مستخدمة متواترة فى الأشعار والأغانى والقصص العربية . كذلك لا عجب اذا رأينا أن معظم أسماء النجوم والكواكب المستعملة حتى يومنا هذا عربية أو ترجع الى أصل عربى .

ولم تتقـــدم حالة العرب العلميـــة تقدما يذكر فور ظهور الاسلام فقد انشغل الخلفاء الراشدون والأمويون بتثبيت دعائم الرسالة المحمدية وبدأ أول تطور جدى فى نهضتهم العلميـــة فى عهد العباسيين فقزوا بعدها بحق الى القمة حتى سارت العربية لغة علميـــة دولية •

وكان أبو جعفر المنصور يؤمن بالتنجيم فلما اختار موقع بغداد ليكون مركزا للحـــكم لم يبدأ فى تشييدها حتى يحـــدد المنجمون أنسب الأوقات وعهد بذلك الى اثنين من المعروفين بحذقهم للتنجيم وهما « النوبخت الفارسى المنشأ » و « ما شاء الله المنجم المصرى » وهكذا شيدت هذه المدينة التى أصبحت فيما بعد منارة العلم يؤمها طلاب المعرفة من كل صـــوب ومع ايمان أبو جعفر بالتنجيم الا أنه عمل على بناء نهضة علمية شاملة وذلك بتشجيع العلماء على ترجمة كل ما يقع تحت أيديهم من الكتب والمراجع الأجنبية وصارت الحاجة ماســـة الى معرفة أصـــول الفلك لتحديد اتجـــاه القبـــلة فى ربوع الامبراطورية الاسلامية الشاسعة وتعيين مواقيت الصـــلاة وموسم الحج • واســـتعان العرب فى هـــذا الأمر بكتـــاب هنـــدسى يســـمى « الســـند هانت » تأثرت به ثقافتهم الفلكيـــة فى بادىء الأمر وطريقته فى العرض وقد ترجمه الى العربيـــة يعقوب بن طارق المتوفى عام ٧٩٦ م • وابراهيم الفزارى المتوفى عام ٧٧٧ م •

وقد تأثر كل منهما به فقام أولهما بعمل جداول فلكية على نمطه كما ألف كتابا فى التوقيت ، أما الثانى فقد اتجــه الى العنايــة بأجهزة الرصد المعروفة بالاسطرلاب وألف كتابا فى صنعها وآخر فى التقــويم •

وظلت حركة الترجمة فى ازدياد مطرد الى أن تولى هارون الرشيد الحكم فأمر بترجمة كتاب آخر من أهم المراجــع التى كانت معروفة فى ذلك الوقت وهو كتاب المجسطى لبطليموس أحد علماء مدرسة الاسكندرية القديمة ويحتوى هــذا الكتاب على ثلاث عشر مقالة من بينها وصف السماء ومدارات النجوم والتقويم الشمسى وحركة النيرين الشمس والقمر والســيارات وطرق تعيين مواقعها فى السماء وجداول لجيوب الزوايا محسوبة لكل ثلاثين دقيقة وبه براهين جديدة على كروية الأرض وسعة المدى الذى يراه الراصــد من سطحها كلما زاد ارتفاعه •

ولقد شغف العرب بهذا الكتاب أيمــا شغف واعتنقوا ما جاء به من النظريات لوجاهتها فى تقديرهم وترجموه عدة مرات وساروا على هديه فأعادوا قياس قوس من محيط الأرض على نفس الأساس العلمى الذى شرحه بطليموس كما أعادوا رصــد مواقع النجوم وتقدير لمعان كل منها • وسار المــأمون على هدى أبيه فى هــذا الشأن فحشد عددا كبيرا من العلماء فى شــتى

أنواع المعرفة وأوفد البعثات الى مختلف البلدان للحصـول على المراجع ، كما أنشأ أكاديمية علميـة فى بغداد أسماها بيت الحكمة الحق بها مكتبة كبيرة ومرصدا تم انشاءه تحت اشراف يسند بن على ثم أقيم مرصد آخر فى سهل تدمر وعززت المراصد بأجهزة فلكية تشبه الآلات الأجنبية ولكنهـا تفوقها دقة قـام بصنعها العرب واشتهر منهم بهـذه الصـناعة على بن عيسى الاسطرلابى كنى بهذا اللقب لبراعته فى صنعها وأسهم الأغنياء وعلية القوم فى هذه النهضة نخص بالذكر منهم بنو موسى أحمد وحسن وأبو جعفر أبناء موسى بن شاكر فقد أنفقوا أموالا طائلة على ترجمة المخطوطات العلميـة وعهدوا بذلك الى اثنين من مشاهير علماء العرب حنين بن اسحاق للمراجـع الطبية وثابت ابن قرة للفلك والرياضة واشترك بنو موسى أنفسهم فى الأبحاث العلمية وألفوا فيها .

وللعرب فضل الاهتمام المطلق بالأرصاد وكانوا يسجلون أرصادهم فى سجلات ويقوم بالرصدة الواحدة أكثر من فلكى ثم يقسمون الايمان على صحتها . ومن فلكيين العرب المشهورين أحمد بن عبد الله المروزى الشـهير بحبش الحاسب لشهرته فى الرصد والحساب وقد ألف ثلاث جداول فلكيـة وأحمد بن محمد بن كثير الفرغانى صاحب كتاب الحركات السماوية وجوامع علم النجوم وقد ترجم هـذا الكتاب مرتين الى اللاتينية فى

القرن الخامس عشر والقرن السادس عشر وقد شرح فيه المؤلف التقاويم المختلفة عند الغرب والسوريانيين والروم والفرس والغيط وتكلم عن كروية السماء ومركزية الأرض فى الفضاء السماوى وناقشت فيه الكثير من المسائل العامة كأطوال الليل والنهار فى العروض المختلفة وأبعاد السيارات وأحجمها • وقد تزعزع مركز بيت الحكمة فى بغداد لفترة أثر وفاة المأمون فلما تولى جعفر بن محمد المعروف بالمتوكل على الله أعاد لها نشاطها وعين حنين بن اسحاق العبادى رئيسا للمترجمين والى حين وفاته عام ٨٧٧ م •

ترجمت الى العربية كتب علمية كثيرة فكان ذلك سببا لتفجر ثقافة علمية فى شتى فروع المعرفة ومن مشاهير المترجمين فى هذا العهد أبو الحسن ثابت بن قرة وقد ألف فى الهندسة والطب والفلك وتشهد له مؤلفاته برسوخه فى المعرفة ومن علماء هذا العهد الذين خلدت أسماؤهم فى تاريخ العلم فى أواخر القرن التاسع وأوائل القرن العاشر أبو عبيد الله محمد بن جابر بن سنان البتانى أعظم علماء عصره وأحد علماء الفلك ويعتبر كتابه الزيج الصابىء من أهم الجداول الفلكية التى انتشرت فى أوروبا بعد ترجمته الى اللاتينية فى القرن الثانى عشر وقد تضمنت هذه الجداول حسابات دقيقة تمت بعد أرصاد واسعة المدى وبيانات عن

الشمس كان يمكن للمدقق أن يستنبط منها ظاهرة هامة هى تغيير اتجـاه أوج مدارها • ومن الغريب أن البتانى لم يفطن لها ومع ذلك لم يأخذ البتانى ما وصـل اليه بطليموس قضية مسلمة بل قام باختبارها بأرصـاد دقيقة أدت الى اكتشـاف عدد من الثوابت الفلكية بدرجة أدق •

أما فى الأندلس فقد ترتب على ما أقامه عبد الرحمن الثالث (٩١٢ ـ ٩٦١ م) • من علاقات الصـداقة مع الامبراطورية البيزنطية انتقال ثقافة الاغريق الى العرب فلم تلبث أن صارت قرطبة مركزا علميا يضارع بغداد •

وأسس الفاطميون امبراطورية فى بلاد المغرب عام ٩١٠ • واتخذوا المهدية عاصمة لهم وقاموا بفتوحات واسـعة ووصلوا الى مصر عام ٩٦٩ م • واستقر بهم الحكم بها مدة قرنين وأنشأوا مرصدا على جبل المقطم وجهزوه بأحدث الأجهزة وعهدوا الى العالم المصرى الكبير أبو الحسن بن يونس بادارته وقد كلفـه العزيز بعمل جداول فلكية فأتمها فى عهد خليفته وابنه الحاكم ولذا سميت بالزيج الحاكمى •

واتنقل الحكم فى العراق الى الأسرة البويهية ومن ملوكها عضد الدولة (٩٤٩ ـ ٩٨٢ م) • الذى دفع النهضـة العلمية الى الأمام ومن كبار فلكيين عصره عبد الرحمن الصـوفى الذى

ألف مرجعا نفيسا فى مواقع النجوم ولمعانها وقد أنشأ ابنه شرف الدولة مرصدا جديدا فى حديقة قصره ببغداد زوده بأحدث الأجهزة ووضعة تحت اشراف أبى سهل الكوهى .

وهكذا نشأت فى بغداد ودمشق والقاهرة وقرطبة مراكز علمية تشع منها نور العلم والمعرفة وكان من أبرز خصائص هذه النهضة تعاون العلماء فى هذه المراكز وعدم تأثرهم باندثار دولة وقيام أخرى.واستعانتهم بمؤلفات بعضهم البعض وانتقالهم من مركز الى آخر ولا يفوتنا فى هذا الصدد أن ننوه بما قام به بعضهم مثل ابن الهيثم الذى ألف فى البصريات وأبو الريحان البيرونى صاحب كتاب القانون المسعودى الذى لم يقتصر فيه على ترديد ما ذكره السابقون بل أورد براهينه الخاصة ولم يترك فرصة للتحقق من الثوابت الفلكية الا انتهزها ويحتوى هذا الكتاب على ١٤٢ بابا فى جميع الموضوعات الفلكية وكشف فيه عن ظاهرة تحرك أوج مدار الشمس الذى أشرنا اليه آنفا وهو ما غاب عن البتانى .

وقصارى القول أن العرب .

١ ــ حفظوا التراث العلمى عند من سبقوهم فى المضمار الحضارى من اليونانيون والفرس والهنود والكلدان والسريان والمصريين بترجمة كتبهم الى العربية وتصحيح بعض أخطائها .

وهو عمل جليل ولاشك اذا تذكرنا أن أصول الكثير من كتب الأقدمين ضاعت وهــذا ما جعل الأوربيين يأخذوون الفلك من العــرب •

٢ ـ أضافوا اضافات هامة لكشوف من سبقوهم كمـا اكتشـفوا بعض الظواهر الفلكية بمقارنة أرصـادهم بأرصاد الأقــدمين •

٣ ـ اهتموا اهتماما خاصا بالأرصاد باعتبارها خامة البحث والكشف فأقاموا المراصــد الفلكية فى دمشق وبغداد والقاهرة والمراغة وسمرقند •

٤ ـ طوروا الفلك بأن جعلوه علما استقرائيا ولم يقفوا عند حد النظريات كمـا فعل اليونانيون وطهروه من شـوائب التنجيم •

وأوروبا التى درسـت الفلك على يد أسـاتذة مسلمين تستخدم حتى اليوم الأسماء العربية مثل :

« الدبران » و « الحوت » و « الغول » و « الغول » و « الكرب » و « الطـائر » و « الواقع » و « بيت الجبز » و « ذنب » و « فم الحوت » و « رجل » وغيرها •

ولا يقتصر الأمر على أسماء الكواكب والنجوم بل هناك

كثير من الاصطلاحات الفلكية المتداولة على ألبسنة العامة قد أخذتها أوروبا عن العرب مثل : « السمت » و « النظير » و « القنطرة » و « الحضيض » و « ثيودوليت » (انظر الملحق) .

واهتم العرب اهتماما خاصا بالدراسات الفلكية مستعينين بخبرتهم القديمة التى توارثوها منذ زمن بعيد فأخذوا بيد هذا العلم حتى جعلوا منه علما عالميا . وأصبح العرب بفضل نشاطهم واجتهادهم أساتذة العالم وقادته .

فالفلك قد كان له مريدون كثيرون من العلماء العرب وضعوا أزياجا وعملوا أرصادا وأقاموا المراصد وسجلوا رصدات على جانب عظيم من الأهمية ، قاسوا محيط الأرض ، وقدروا أبعاد بعض النجوم والكواكب وقالوا باستدارة الأرض وحسبوا طول السنة الشمسية وحققوا مواقع كثير من النجوم ورصدوا الاعتدالين وكتبوا عن البقع الشمسية وعن الكسوف والخسوف وانتقدوا كتاب المجسطى ووضعوا أسماء كثير من الكواكب والكوكبات مازال كثير منها مستعملا حتى الوقت الحاضر مثل الدب الأكبر والدب الأصغر والحوت والعقرب ... الخ .

وخلاصة القول ان العلماء العرب وخاصة المسلمين منهم قد قاموا بواجبهم خير قيام فأدوا للنهضة العلمية أعظم الخدمات وقادوا الانسانية فى مدارج التقدم والرقى وراعوا أمانة العلم وحفظوا التراث العلمي وعملوا على نمائه وزيادته .

بعد ذلك انتقلت المعرفة الفلكية الى الغرب واعتمدت فى بقائها وتطورها على الثقافات العربيـــة ، واذا لم يكن العرب قد أضافوا كثيرا الى علم الفلك فقد كان لهم الفضـــل فى صيانة فلك الأقدميين وتحقيقه بالأرصـــاد ونشره وقـــد عرفت معظم المخطوطات الفلكية القديمة بعد ذلك فى ترجماتها العربية وقليل جدا من هذه المخطوطات أخذ طريقه المباشر الى أوروبا .

أن فكرة العرب عن تركيب المجموعة الكوكبية تعود أساسا الى « بطليموس » وفى ذلك قام العرب بالأرصاد اللازمة للتأكد مما جاء به بطليموس مثل زمن دوران النجوم ووضعوا جداول كثيرة وأهم هذه الجداول ما وصفه ابن يونس المصرى (حوالى عـــام ١٠٠٠ م) والجـــداول « الألفونسية » التى وضعهـــا « الفونس العاشر » (١٢٢٣ م الى ١٢٨٤ م) ومع الانجـــازات الأساسية للفلكيين العرب ، لابد من ذكر ما هو معروف حتى الآن من اكتشافهم لتغيير ميل دائرة البروج ووضـــع عديد من

المصنفات الفلكيـــة ومن بينها ما رصـــده ونشره أمير التتـــار (الوغ بيك) .

ويقول سارتون أن بحوث العرب الفلكية كانت مفيدة جدا اذ أنها هى التى مهدت الطريق للنهضـــة الكبرى التى قادهـــا جاليليو وكيلر وكوبرنيق .

وسوف نقدم نبذة مختصرة عن بعض أعمال علمـــاء العرب والمسلمين .

علمـــاء العـــرب

علماء العرب كانوا يرون فى الفلك علما رياضيا وفيزيائيـا مبنيا على الرصد والحســاب وكذلك على فروض كانت تفرض لتفسير ما يرى من الحركات والظواهر الفلكية •

عبر قرون عديدة حمل العرب شعلة العلم وأبقوا عليهـا لتنير معالم الحضــارة ولم يقتصر نور العلم على عاصمة عربيـة بالذات ، بل عم كل عواصم العالم العربى وازدهر فيهـا مثل بغداد ، القاهرة ، القيروان وقرطبة وعن طريق الأندلس انتقل العلم الى أوروبا وأنشئت الجامعات والمعاهد العلمية فى عصر النهضة الأوروبية ثم ترجمت أو نقلت معظم المؤلفات العربيـة التى وضعها العلماء العرب الى اللاتينية وغيرها من لغات شعوب أوروبا قبل عصر النهضة العلمية بزمن طويل •

لا يخفى علينا جميعا أن هناك علاقات وارتباطات وطيدة بين الظواهر الفلكية وبعض أحـكام الشريعـة الاسـلامية فى العبادات فمثلا أوقات الصلوات الخمس تختلف من بلد الى بلد

ومن يوم الى يوم فيقتضى حسابها معرفة عرض البلد الجغرافى وحركة الشمس فى فلك البروج وأحوال الشفق ومن شروط الصلاة الاتجاه الى الكعبة فيستلزم ذلك معرفة سمت القبلة أى حل مسألة من مسائل علم الفلك الكروى التى تعتمد أساسا على معرفة جيدة لعلم حساب المثلثات • ومن وجوب صلاة الكسوف يحصل حين التأهب لها قبيل انكساف الشمس أو خسوف القمر فلا يمكن ذلك الا بمعرفة حساب حركات القمر والشمس واستعمال الازياح المتقنة وكذلك لا تخلو أحكام انقضاء التدور وفرض الصوم والفطر مما يحث الناس على الحسابات الفلكية لأن ابتداء صوم رمضان وانتهاءه يؤخذا من رؤية الهلال لا من مجرد تقويم السنين المدنى ثم لأن أول الصوم اليومى يحسب من الفجر الثانى •

وعموما فان ارتباط بعض أحكام الشريعة بالمسائل الفلكية زاد المسلمين اهتماما بمعرفة أمور السماء والكواكب وحمل أصحاب العلوم الدينية على الاعتماد على القسم الحسابى من علم النجوم أو الفلك •

ومما حث المسلمين على الاقبال لدراسة علم الفلك هو ما أنزل فى القرآن من الآيات التى تبين ما جعل الله فى الأجرام السماوية وحركاتها من المنفعة الجليلة لكل الناس وتدعو البشر الى التأمل والتفكير فيما فى ذلك من النعمة الرحمانية والحكمة

الالهية هــذا بخلاف اظهار عظيم قدرة الله عز وجل وعلى يقين تأثيره وصنعته واختراعه تعالى للعالم بما فيه الذى يضطر كل ذلك الى الاقرار بالخالق .

لقد رفع الاسلام الحنيف من قدر العلم والعلماء وحث على طلب العلم ولقد قـال سبحانه وتعالى « اقرأ باســم ربك » « يرفع الذين آمنوا والذين أوتو العلم درجـات » و « هـل يستوى الذين يعلمون والذين لا يعلمون » ومن أقوال الرسول صلى الله عليه وسـلم « غزوة فى طلب العلم أحب الى الله من مائة غزوة » وقوله « يوزن يوم القيامة مداد العلمـاء بدمـاء الشهداء » ثم « لموت قبيلة أيسر من موت عالم » .

ويقول « كاربنسكى » ان الخدمات التى أداهـا العرب للعلوم غير مقدرة حق قدرها من المؤرخين وان البحوث الحديثة قد دلت على عظيم ديننا للعلماء المسلمين الذين نشروا نور العلم بينما كانت أوروبا غارقة فى ظلمات القرون الوسـطى وبذلك فالاسلام يحث بعنف على طلب العلم ، ويوصى بامعـان النظر فى ملكوت السموات والأرض والتفكر فى خلقها والامعـان فى معرفة الكون والكائنات وأخذ المسلمون ينهلون من موارد العلم وترجموا الكتب الاغريقية والسريانية والفارسية ونقلوا الذخائر العلمية الى اللغـة العربيـة وبلغ عهد الترجمة أوجه فى عصر

المـأمون لأن الخليفة نفسه كان عالما وكان يحضر مجالس العلم والعلماء وكذلك المناظرات والندوات وكان معظم أصحابه من الأساتذة والمشيرين والمترجمين والمفكرين وكان بلاط المأمون يموج بجمهرة عظيمة من رجال العلم والأدب والشعراء والأطباء والفلاسفة الذين استدعاهم المأمون من جهات متعددة من العالم المتمدين وشملهم جميعا بعنايته مهما اختلفت جنسياتهم .

وفى زمن المأمون أيضا ألف « يحيى بن أبى منصور » زيجا فلكيا مع « سند بن على » وقد عمل سند ارصادا مع « على بن البحترى » وفى زمنه أيضا أصلحت أغلاط المجسطى « لبطليموس » وألف موسى بن شاكر أزياجه المشهورة .

وقد ظهر علماء كثيرون ألفوا فى الفلك وعملوا أرصادا وأزياجا مثل ثابت بن قرة والبلخى وحنين بن اسحق والعيادى والبتانى وسهل بن بشار وقسطا البعلبكى والكندى واليوزجانى وابن يونس والصاغاتى والكوهى والبيرونى والخازن والطوسى وخمشيد وغيرهم .

والعرب هم الذين قالوا أن القمر أقرب الأجسام السماوية الى الأرض ويليه عطارد والزهرة والشمس والمريخ والمشترى وزحل والنجوم وأنها جميعا تدور حول الأرض دورة كاملة كل يوم ، كما قاسوا أجرام الشمس والقمر والنجوم بطرق

هندسية حسابيــة بما يقرب من الحقيقــة وقاســوا أبعادها عن الأرض • وقد بقيت هذه الآراء سائدة حتى جاء كوبرنيق •

ولابن الهيثم والبيرونى واليوزجانى والبتانى آراء علميـة قيمة مازال كثير منها معتمدا حتى الوقت الحـاضر فى تقـدير محيط الأرض وقياسات ورصدات أخرى كثيرة •

وقد وضع عبد الرحمن الصوفى مؤلفا عن النجوم الثوابت به خرائط مصورة جمع فيها أكثر من ألف نجم ورسمها كوكبات فى صور الانســان والحيوان ولازال أسماء بعضها مستعملا حتى الوقت الحــاضر مثل الدب الأكبر والدب الأصغر والحوت والعقــرب •

ومن المفــكرين العرب الذين كانوا لا يؤمنــون بالتنجيــم كالكندى والفارابى وابن سينا فيذهب ابن سينا الى أن قول المنجمين بأثر الكواكب على الناس خير وشر انما هو قول هراء وقد أخذوه تقليدا من غير برهان ولا قياس •

ان عصر الخلفاء الراشــدين لم يختلف عن عصر الجاهلية فيما يتعلق بالعلوم العقلية فانه كان زمان الفتن الأهلية والحروب الداخلية وفتوح البلدان والجهاد لنشر الاســلام ورفع أعلامه المنصورة فى البقاء الشاســعة والآفــاق القاسية فما اشتغل فيه

المسلمون الا بالسياسة والحرب والأمور الدينية والشعر ولم يزل الأمر كذلك بعد ابتداء الدولة الأموية وانتقال دار الخلافة من المدينة المنورة الى دمشق • فان خلفاء بنى آمية اذا فرغوا من السياسة والفتن والحروب ما اهتموا الا باحياء علوم الجاهلية مثل الشعر والأخبار وبالصيد والملاهى وبالفنون ويستثنى من ذلك الأمير خالد بن يزيد بن معاوية المتوفى سنة ٨٥ هـ حفيد الخليفة معاوية الأكبر مؤسس الدولة الأموية وخالد بن يزيد كان أول من عنى باخراج كتب اليونان القدماء وأول من ترجم له كتب الطب والنجوم والكيمياء حتى سمى حكيم آل مروان وقيل أن أحد وزراء مصر وجد سنة ٤٣٥ هـ فى خزانة الكتب بالقاهرة كرة سماوية نحاسا من عمل بطليموس وعليها مكتوب « حملت هذه الكرة من الأمير خالد بن يزيد بن معاوية » •

فى أواخر مدة الدولة الأموية سنة ١٣٢ وأشرقت شمس بنى العباسى واختلطت العرب بالمماليك والموالى (وأكثرهم من الفرس) فاهتموا بأحكام النجوم وحبا للاطلاع على الكتب فى هذا الفن حتى صار جاريا على ألسنتهم « ان العلوم ثلاثة الفقه للأديان والطب للأبدان والنجوم للأزمان » • وشغف الخلفاء بتلك الفنون فكان أبو جعفر المنصور وهو الخليفة العباسى الثانى (١٣٦ هـ — ٧٤٥ م الى ١٥٨ هـ — ٧٧٥ م) يقرب المنجمين ويستشيرهم فى أموره وأن المنصور لما حج حجته

التى توفى فيها رافقه من الأطباء ابن الحلاج ومن المنجمين أبو سهل بن نوبخت . وعندما بدأ المنصور فى بناء مدينة بغداد عام (١٤٥ هـ — ٧٦٢ م) وضع أساس المدينة فى وقت اختاره نوبخت وما شاء الله بن ساريه الذين هندسوا المدينة وساعدهم فى ذلك ابراهيم بن محمد الفزارى والطبرى أصحاب الحساب .

ولقد أوقفت الأوقاف السخية على دور العلم والمكتبات وكان بيت الحكمة فى بغداد ودار الحكمة فى القاهرة ودار العلم فى الموصل وكذلك جامع قباء أول مسجد فى الاسلام وجامع المنصور فى بغداد والجامع الأموى بدمشق والجامع الأزهر بالقاهرة وجامع القيروان بتونس وجامع القرويين بالمغرب والجامع الكبير بصنعاء وجامع قرطبة بالأندلس بمثابة جامعات يفد اليها طلاب العلم من كل الجهات .

ولقد أثرى العلماء العرب المكتبة العربية بكتب التراجم التى جمعت تاريخ هذه الحقبة الزاهرة وعموما فان مجموعة كتب التراجم التى أنتجها العلماء المسلمون لشىء يدعو الى الدهشة والأعجاب لكثرتها ودقتها وما جمعته من مادة رائعة ، وأن علماء الغرب فى العصور الوسطى ليس لديهم ما تقارن بنتائج معاصرهم من العرب فى هذا الميدان .

وكان الخلفاء يعدون أنفسهم حمـاه للعلم . ويرون أن قصورهم يجب أن تكون مركزا تشـع منه الثقافـة والعرفان ومثابة يلتقى فيها العلماء والأدباء وكانوا يقيمون الصـالونات أو الجمعيات والمجالس العلمية وارتبطت كل هذه الصـالونات والجمعيات وكذلك المجالس بتاريخ القصور وبخاصة قصـور الخلفاء أمثال الخليفـة الأموى الأول وعبد الملك بن مروان والوليد بن عبد الملك فى العصر الأموى . وكانت تلك القصور وما فيها من مجالس فى ذلك العهد فى مقام الجامعات والجمعيات العلمية اليوم .

من هذه المجالس مجلس الوزير ابن الفرات أبو الفضـل جعفر ، فى عشرينات القرن الرابع الهجرى . ومجلس ابى عبد الله الحسين بن سـعدان فى سبعينات القرن نفسه ومجلس سيف الدولة الذى استطاع أن يحدث فجوة ذوى الرياسة من أدباء العصر وعلمائه وكان هنـاك مجلس آخر يضم أساطين العلم أمثال البيرونى والعتبى والفردون . ويقول العتبى « وكان السـلطان محمود الغزنوى يحب العـلم والعلماء ، ويكرمهم ويجالسـهم ويحن اليهم وكانت تعقـد منـاظرات طويلة بين يديـه » .

وقد بدأت هـذه الصالونات أو الجمعيـات العلميـة فى القصـور المصرية منذ ظهرت الدولة الطولونيـة . ففى عصر

الطولونيين والاخشيديين لم تكن هناك مدارس فكانت الدروس تلقى فى قصـــور الأمراء والوزراء ومنــازل العلمـاء ، وكذلك ازدهرت هذه المجالس العلمية فى عهد الأيوبين والمماليك والى جانب ما كان يجرى فى عهد الطـولونين والاخشـيديين كانت توجد اجتماعات أخرى تعقد فى المســاجد ولم تكن الحلقـات العلمية بالمساجد مقصـــورة على الدراسات الدينية وانما تعدتها الى سواها من المعارف من علوم اللغة والمنطق والطب والميقات .

ولم يكن الفلكيون العرب أو المسلمون مجرد فلاسـفة أو نظريين أو قنطرة تعبر عليها أعمال الأقدميين الى عصر العلم بل مارسوا عمليــات الرصد الفلكى وألفوا نظريات علميـة ليس الى حصرها من سبيل وانها تشهد على أن العلماء العرب لم يكتفوا بنقل التراث العلمى الاغريقى الى العربيـة ولكنهم ذادوا على ما ترجموه من هـذه العلوم وأضـافوا اليه الكثير هذا فضـلا عما تميزت به كتاباتهم من الســهولة والوضـوح وابتكروا علوما لم يعرفها هؤلاء أو أولئك واستحدثوا فنونا لم يمارسها سواهم وسطعوا فى سماء الحضارة الانسانية ورفعوا من شأنها وأعلوا من بنيانها ويقول الدكتور/ عبد الحليم منتصر لقد ظلت مؤلفاتهم العمدة التى يعتمد عليهـا أهل الصناعـة فى أوروبا طيلة قرون وقرون . وكانت كتبهم تدرس فى جامعـات أوروبا الى عهد غـير بعيد ، حتى قيل بحـق انه لولا أعمـال العرب لتأخر سير المدينة عدة قرون .

لقد ألف علماء العرب فى الطب والكيمياء والرياضيات والطبيعة والضوء والمعادن والميكانيكا والفلك وبالرجوع الى جداولهم الفلكية نجد أن جانبا عظيما من المادة العلمية التى استخدموها فى حساباتهم كان مبتكرا يعتمد على أرصادهم وليس أرصاد السابقين ويبلغ عدد المؤلفات الفلكية التى بقيت سليمة ووصلنا من العصور الوسطى الاسلامية نحو عشرة آلاف مجلد ، منها فى القاهرة وجدها ٣٠٠٠ مجلد .

ان بحوث العرب الفلكية كانت مفيدة جدا اذ أنها هى التى مهدت الطريق للنهضة الفلكية الكبرى التى قادها جاليليو وكيلر وكوبرنيق ولست مبالغا اذا قلنا أن أرصاد أجدادنا هذه استخدمها الأمريكان والروس فى رحلات الفضاء .

والفلك كان له مريدون كثيرون من العلماء العرب وضعوا أزياجا وعملوا أرصادا وأقاموا المراصد وسجلوا رصدات على جانب عظيم من الأهمية وقاسوا محيط الأرض وقدروا أبعاد بعض النجوم والكواكب وقالوا باستدارة الأرض وحسبوا طول السنة الشمسية وعرفوا مواقع كثيرة للنجوم ورصدوا الاعتدالين (الربيعى والخريفى) وكثيرا من البقع الشمسية والكسوف والخسوف ووصفوا أسماء كثير من النجوم ومجموعاتها ومازال كثيرا منها مستعملا حتى الآن مثل الدب الأكبر والأصغر والحوت وغيرها .

على الرغم من تغير الأسر الحاكمة فى أنحاء مختلفة من العالم العربى ، ونشوب القتال بين بعض تلك الأسر فان النهضة العلمية سارت فى طريقها واستمر علماء العرب حاملين مشعل العلم غير عابئين بحلول أسرة محل أخرى وتكريس جهودهم لرفع شأن بلادهم وقد ساعدهم على ذلك اهتمام الكثيرين من هؤلاء الحكام بمسايرة النهضة وبذلك أصبح للعرب اسهامات عظيمة فى تطور علم الفلك ليس هذا فحسب بل كانت لهم اسهامات فى جميع فروع العلم .

فالعربى أثناء تجواله ليلا بالصحراء يستطيع أن يستفيد برصد النجوم لكى يحدد موقفه واتجاهه على سطح الأرض، ثم يكن لدى العربى فى بادىء الأمر مراصد فلكية متخصصة لمراقبة النجوم ولمعرفة الحركات السماوية لكن ذلك لم يقف حائلا دون اهتمامه بالفلك وزاد اهتمامه بالفلك وبصناعة بعض الأدوات الفلكية التى ما يزال أثرها ظاهرا حتى عصرنا هذا فى المراصد الفلكية .

وكذلك عرف العرب قبل العصر العباسى رصد الكواكب والنجوم وحركاتها والكسوف والخسوف ، وربطوا بين الأجرام السماوية وحوادث العالم من حيث الحظ والمستقبل والحرب والسلم والمطر والظواهر الطبيعية وكانوا يسمون ذلك

علم التنجيم وكان الخلفاء يستشيرون المنجمين فينظرون فى حالة الفلك واقترانات الكواكب ثم يشيرون بمقتضى ذلك .

كما كانـوا يعالجون الأمراض على مقتضى حـال الفـلك ويراقبون النجوم ويعملون بأحكامها قبل الشروع فى أى عمل .

لقد عنى العرب برصـد النجوم وقد قـام بعض الفلكيين العرب برسم خرائط للسماء ووضع قياسات مراتب النجـوم تباعا للمعانها وكان لهم أرصاد فلكية لا تنكر فضلها .

أن ما يقطعه القمر من فلكه فى كل يوم بليلته هو ١٣ درجة وعشرة دقائق وخمسـة وثلاثين ثانيـة وما فات العرب هـذا الأمر لكثرة ملاحظتهم القمر والنجوم كما قيل فى كتاب « قثار الأزهار فى الليل والنهـار » لمؤلفه ابن منظور الافريقى المتوفى سنة ٧١١ هـ ــ ١٣١١ م :

« آنسوا بالقمر الأنهم يجلسون فيه للسمر ويهديهم السبل سرى الليل فى السفر ويزيل عنهم وحشـة الفاسـق وينم عن المؤذى والطـارق » .

فأختاروا فى السماء ثمانية وعشرين مجموعة من نجـوم غير بعيدة عن فلك البروج وفلك القمر لتكون علامات لمسـير القمر وتدل كل واحدة منها على موضع القمر فى احدى ليـالى

الشهر النجومى وسموا هـذه المجاميع النجومية نجوم الأخذ أو منازل القمر الوارد ذكرها فى القرآن الكريم :

« هو الذى جعل الشمس ضياء والقمر نورا وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والحساب » .

(سورة يونس ٥)

« والقمر قدرناه منازل حتى عاد كالعرجون القديم »

(سورة يس ٣٩)

وعموما فالعرب قد عرفوا عددا وافرا من الكواكب الثابتة مع مواضع مطالعها ومغاربها وذهبوا فى جعلها أشكالا أو صورا مذهبا يختلف عن طرائق الأمم الأخرى ثم انهم عرفوا الكواكب السيارة ومنازل القمر وانفردوا عن سائر الشعوب فى استعمال تلك المنازل (انظر الملحق) المنازل .

والخلاصة أن العلمـاء العرب كانوا يرون فى الفلك علمـا رياضيا مبنيا على الرصد والحساب وعلى فروض تفرض لتعليل ما يرى من الحركات والظواهر الفلكية .

وكان أساس تقـدم علم الفلك عند العرب ما أقاموه من مراصد وما ابتكروا من أجهزة وآلات وأدوات وما قدموا من أزياج وجداول .

وعلم الأزياج هو صناعة حسابية مبنى على قوانين رياضية فيما يخص كل كوكب من طريق حركته وهى عبارة عن جداول فلكية ومن أشهر الأزياج زيج الغزارى ، وزيج البتانى وزيج الهلالى وزيج الحاكمى وزيج الهمدانى وزيج البلخى .

وقد بنى الأمويون مرصدا فى دمشق وكذلك بنى المأمون مرصدا فى جبل قيسون فى دمشق وفى الشماسية فى بغداد .

وقد بنى « بنو موسى » مرصدا فى بغداد وبنى شرف الدولة مرصدا فى بستان دار المملكة رصد فيه القوهى . وأنشأ الفاطميون المرصد الحاكمى على جبل المقطى ويعتبر مرصد المراغى الذى بناه نصير الدين الطوسى من أشهر المراصد وأكبرها ، وهناك مرصد ابن الشاطر بالشام ومرصد الدينورى بأصبهان ومرصد الغ بك بسمرقند ومرصد البتانى بالشام .

ومما كان لهم أثرهم البارع فى نشر نور العلم والعرفان فى أرجاء الامبراطورية العربية الاسلامية من أمثال ابن الهيثم والبيرونى وابن سينا وابن النفيس وجابر بن حيان والخازن والبتانى والفرغانى والمجريطى وداود وابن البيطار والدينورى والغافقى والقزوينى والخوارزمى وابن الصورى وغيرهم .

***

العبـاسى الجوهـرى :

هو العباسى بن سعيد الجوهرى البغدادى لا يعرف بالضبط متى ولد ولا متى توفى لكنه كان على قيد الحياة سنة ١٢٨ هـ . أصله من بغداد ويظهر ذلك واضحا وجليا من اسمه .

يعتبر العباسى الجوهرى من أوائل علماء العرب والمسلمين الذين رصدوا فى الاسلام .

فقد ندبه الخليفة العباسى المـأمون الى مرصد الشماسية ببغداد ليقوم ببعض الأرصـاد التى بقيت زاد العلمـاء العرب والمسلمين فى هذا المجال .

اهتم العبـاسى الجوهرى فى دراسـة الكواكب السيارة وخاصة الشمس والقمر . فقد قدم دراسة متكاملة عن طبيعـة وحركات هذين الكوكبين وبقيت آراؤه ونظرياته فى هذا المضمار حجة يستند عليها علماء الاسلام .

يذكر جمال الدين القفطى فى كتابه « تاريخ الحكماء » أن ابن العباسى الجوهرى الفلكى كان خبيرا بحساب الفلك ، قام بعمل الأرصـاد ، وحقق مواضـع بعض الكواكب السـيارة والنيرين ، كمـا قام بصنع بعض الآلات الخاصة بالرصد .

والشىء الذى يثلج القلب أن المؤرخين للعلوم يجمعون على أنه من نوابغ علماء العرب والمسلمين . وانه صاحب آراء ونظريات أصيلة فى كل من علم الفلك والهندسة .

ان عالمنــا العباسى الجــوهرى باحث فلكى من أربــاب الثقافة العالمية فهو من الرعيل الأول الذى لم يكتف بالترجمــة والنقل من المصــادر اليونانية والفارسية والهندية بل لجــأ الى الابداع فكان عمله علامة بزوغ الطابع الاسلامى فى ميدان علم الفــلك .

ويعتبر العبــاسى الجوهرى من مؤسسى المنهج العــلمى التجريبى فى العصور الإسلامية فقد درس تتاج علماء الاغريق والفرس والهنود فى علم الفلك فعلق عليه وصححه وأضــاف اليه اضافات جوهرية ثم بعد ذلك بدأ فى بحوثه وكشــوفه فى هذا العلم الحيوى (الفلك) .

ومن مؤلفاته « كتاب الزيج » وهو عبــارة عن مجموعة بحوث فى الجداول الفلكية فعليه اعتمد علماء العرب والمسلمين فى أرصادهم كما كان لهذا الكتــاب شأن كبير فى عالم الفكر والارتقاء الفلكى .

***

ماشــاء الله (٧٦٢ م) :

قام باختيــار موقع مدينة بغداد لتكون عاصــمة جديدة وكذلك أنسب الأوقات التى يمكن البدأ فيها ببناء المدينة حتى تكون مدينة مباركة طالعها السعد وفاتحة خير للأسرة العباسية

والعرب أجمعين وأسست المدينة تبعا لقوانين فلكيـــة محدده بحيث أصبحت فيما بعد مركزا لمعظم الأرصاد الفلكية التى قام بها الفلكيون المسلمون يسعى اليه طلاب المعرفة .

اهتم الفرس بجمع المصادر الفلكية القديمة ســواء كانت هندية أو غير هندية كالبابلية مثلا وقد ترجمت جميـــع هـــذه المصادر وحفظت فى قصور الأمراء العرب وكان ماشاء الله هو كبير دعاة هذه الحـــركة واحيائها فى العـــالم كله وذاع صيته فيما بعد فى أوروبا .

***

حـــــنين :

بدأ حنين أعمال الترجمة حوالى (٨٢٦ م) وله بضـــع مؤلفات فى الطب والفلك مثل كتاباته عن المد والجزر والشهب وقوس قزح وغيرها .

***

أبو العباس الفرغانى :

هو أبو العباس أحمد بن محمد بن كثير الفرغانى من بلاد ما وراء النهر والثابت فقط أنه كان حيـــا ســـنة ٢٤٧ هـ ومن معاصريه العلامة محمد بن موسى الخوارزمى (١٧٤ ــ ٢٣٥ هـ).

أسند المـــأمون اليه دراسات كثيرة تتعلق بعلم الفلك فقام

بها على أحسن وجه ، كما عينه رئيسا لمرصـد الشماسـية فى بغداد الذى يعتبر أول مرصد فى الاسلام • وكان أبو العباس الفرغانى منهج فريد فى علم الفلك • ترجم الغرب كتابه أصـول الفلك وهو عبارة عن مختصر لكتاب المجسطى لبطليموس الى اللغة اللاتينيـة وطبـع فى فرارة سـنة ٨٩٨ هـ وفى تورمبرج سنة ٩٤٤ هـ وفى باريس سنة ٩٥٣ هـ •

درس أبو العباس الفرغانى على تسطيح الكرة عن كثب فكان له آراء ونظريات أصيلة فى هـذا الفن والجدير بالذكر أن دراسته هذه سـاعدته على التفوق فى علم الفلك • واهتم بتطوير الساعات الشمسية (المزولة) اهتماما بالغا لمـا لها من صله فى بحوثه فى علم الفلك •

ويقول ابن النديم فى كتابه « الفهرست » أن الفرغانى كان من علماء العرب والمسلمين الأفاضـل ونال شهرة مرموقة فى علم الفلك لذا يعتبر من قادة الفكر فى مجال الفلك •

حدد الفرغانى قطر الأرض وكذا أقطـار بعض الكواكب ، فذكر أن حجم القمـر ١/٣٩ من حجم الأرض والشمس = ١٦٦ ضعفا للأرض والمريخ ٨/١٠ من حجم الأرض والمشترى ٩٥ ضعفا للأرض وزحل ٩٠ ضعفا للأرض •

بقيت قياسات الفرغانى مستخدمة فى جميع بقاع العالم حتى القرن التاسع الهجرى حتى ظهرت الأجهزة الحديثـة المتطورة

التى تفوقت على غيرها بالدقة المتناهية والتى حددت بالضبط القياسات الحقيقية للاجرام السماوية • وعموما فالقياسات التى قام بها الفرغانى لحجوم بعض الكواكب كانت نتائج قيمة وان كانت تختلف قليلا عن القياسات الحديثـة التى اعتمدت على الحساب الآلى والأقمار الاصطناعية •

يعتبر الفرغانى من علماء العرب والمسلمين الأوائل الذين لهم باع طويل فى دراسة النظـام الكونى • فقد كان لاسهاماته فى مجـال علم الفـلك دور هـام فى نهضـة أوروبا الحديثـة حيث كانت مؤلفاته فى علم الفلك تدرس فى جميع الجامعـات الغربية حتى القرن التاسع الهجرى •

ان التغيرات لبعض الظواهر الفلكية التى توصـل اليها الفرغانى بواسـطة استعماله لأجهزته البسيطة التى صنعهـا بمساعدة علماء العرب والمسلمين الأوائل ليعطى فكرة واضحة وجلية عن مقدرة العقل العربى والاسلامى •

ترك أبو العباس الفرغانى آثارا خالدة فى حقل علم الفلك لهذا يعتبره مؤرخوا العلوم أنه من أصحاب العقول النادرة ومن كبار المفكرين فى العصور الاسلامية ومن أهم مؤلفاته :

- أصـول الفـلك •
- الكامـل للفرغـانى •

***

الحكيم حبس المروزى :

هو أحمد بن عبد الله حبس الحاسب المروزى من أهـالى دار السلام (بغداد) لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنـه توفى فى سنة (٢٥٠ هـ ـ ٨٤٤ م) تقريبا اشتهر حبس الحاسب المروزى بين معاصرية بسرعتـه وقدرته الحسابيـة ولذا لقب بالحـاسب •

اتسمت اسهامات المروزى فى علم الفلك وآلات الرصـد بالأصالة فقد خالف أستاذيه فى هذا المجـال كلا من محمد بن ابراهيم الفزارى والذى عمـل أول اسـطرلاب فى الاسـلام ومحمد بن موسى الخوارزمى (١٦٤ ـ ٢٣٥ هـ) • لذا قـاده استقلاله فى الرأى أن يكون أول من عمل جدولا رياضيا للظل ولظل تمام الزاوية •

يقول على عبد الله الدفاع فى كتابه « رواد علم الفلك » اننـا نحتـاج الى باحث ليدرس ويحقق « الزيج الممتحـن » للمروزى لكى يضع النقاط على الحروف أمام العالم كله وسوف يجـد المحقق معـلومات فلكيـة ثمينـة نحـن الآن فى أمس الحاجة اليها •

نال حبس الحاسب المروزى شهرة هائلة بين معاصريه ومن تبعه ، وهذا ناتج عن زيجة الممتحن الذى اعتمد عليه أبو الريحان

البيرونى (٣٦٢ ـ ٤٤٠ هـ) فى تأليفه كتابه العظيم « الآثار الباقية عن القرون الخالية » واستناد البيرونى على الزيج الممتحن للمروزى يعتبر بحق معجزة ، لأن هذا يدل على منزلة هذا ليس فقط عند البيرونى ولكن عند كبار علماء الفلك وقد لقب البيرونى المروزى بالحكيم فى كتابه « الآثار الباقية عن القرون الخالية » .

تفوق المروزى على غيره فى كثرة المطالعة والبحث عن الحقيقة ، لذا فقد عكف على الرصد والقراءة والتأليف ومن مؤلفاته :

- زيج السند هند .
- كتاب الأبعاد والأجرام .
- الزيج الممتحن .
- كتاب الرخائم والمقاييس .
- الزيج الصغير والمعروف بالشاه .
- كتاب الدوائر الثلاث والمماسة وكيفية الأوصال .
- الزيج الدمشقى .
- كتاب عمل السطوح المبسوطة والقائمة والمائلة والمنحرفة .

ـ الزيـج المـأمون •

ـ كتاب عمل الاسـطرلاب •

ـ كتاب حسن العمل بالاسطرلاب •

ويعتبر المروزى هو الذى دفع بعلم الفلك الى الارتقـاء العلمى المبنى على التجربة العلمية وهو شخصية اسلامية بارزة ولامعة فى هذا المجال •

***

الخـوارزمى (ت ٢٣٢ هـ) :

هو محمد بن موسى الخوارزمى ولد فى خوارزم فى أواخر القرن الثانى الهجرى وأقام فى بغداد فى عصر المـأمون ، الذى ولاه منصبا فى بيت الحكمة ، برز فى الرياضيات والفلك •

ألف الخوارزمى فى الفلك وأتى ببحوث مبتكرة فيه وفى حساب المثلثات ، ووضـع زيجا سماه السند هند الصغير ، جمع فيه بين مذاهب الهند والفرس ومذهب بطليموس حيث انه عول فيه على أوساط السند هند وخالفه فى التعاديل والميل فجعل تعاديله على مذاهب الفرس وميـل الشـمس فيه على مذهب بطليموس • واعتمد العرب من بعده زيجه وأخذوا منه واستعانوا به فى وضـع أزياجهم وطاروا به فى الآفاق ومازال نافعا عند أهل العناية بالتعديل الى زماننا هذا •

ويعتبر الخوارزمى من المجددين لجغرافيــة بطليموس .
وللخوارزمى مؤلفات أخرى مثل كتاب تقويم البلدان شرح آراء بطليموس وكتاب التاريخ وكتاب جمع بين الحساب والهندسة والموسيقى والفلك ، يقول عنه سارتون انه يشتمل على خلاصة دراساته لا على ابتكاراته وكتاب يعمل بالاسطرلاب .

وكذلك نرى أن الخوارزمى قد برز فى علوم كثيرة أشهرها الجبر والحساب والفلك .

وعلى كل حال فالخوارزمى من أكبر علماء العرب ويعتبر من العلماء العالميين الذين تركوا مآثر جليلة فى العلوم الرياضية والفلكية .

***

أبو عبيده البلنسى :

هو مسلم بن أحمد بن أبى عبيده ويلقب بالبلنسى ويكنى بأبى عبيدة اشتهر باسم صاحب القبلة لا يعرف متى ولد ولكنه توفى سنة ٢٩٦ هـ من آهل الأندلس .

قضى معظم حياته فى تلقى العلوم على كبار المفكرين فى مدينة قرطبة وعندما ذهب لأداء فريضــة الحج التقى هنــاك بعمالقة العلوم الشرعية فى كل من مكة والمدينة المنورة فتتلمذ على أيديهم .

عرف البلنسى بين معاصريه بالحاسب ، لأن له صـولة وجولة فى علم الحساب ، فقد كشف وصحح بعض الأفكار التى ورثها من علماء العرب والمسلمين فى هذا الحقل .

أما مكانته فى علم الفلك فله بحوث جريئة فى رصد حركات الكواكب والأجرام السماوية ، كما أنه كان ناقدا مقداما ، فقد بين أخطاء الراصـدين من علماء العرب والمسلمين وغيرهم .

لأبى عبيدة البلنسى دراسـات دقيقة فى تعديل عدد كبير من الأزياج التى ورثها من علمـاء العرب والمسلمين الأوائـل ويذكر صاعد بن أحمد الأندلسى فى كتابه « طبقات الأمم » أن أبا عبيدة البلنسى كان عالمـا لحركات النجوم وأحكامهـا ، وكان مع ذلك عالمـا فذا بعلم الحساب .

***

السـرخسى :

هو أبو العبـاس أحمد بن محمـد بن مروان السرخسى لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفى سنة ٢٨٦ هـ فى بغداد عرف باسم « أحمد بن الطيب » .

تميز أبو العباس السرخسى بسعة اطلاعة وغزارة علمـه فله باع طويل فى كل من الفلك والرياضيات والحسبة والسياسة

والجغرافيا والأدب والأديان والتاريخ والفلسفة والطب والموسيقى .

ينتمى السرخسى الى أسرة عربية وهى الأسر القحطانية العربية الأصيلة وتتلمذ السرخسى على يد فيلسوف العرب الكندى (١٨٥ هـ ــ ٢٥٢ هـ) .

تفنن أبو العباس السرخسى فى علم الفلك فترجم المصادر الهامة للعلوم اليونانية والهندية والفارسية فى هذا الحقل . وقدم دراسة نظرية وتاريخية فيه وذلك بجمع معظم آراء العلماء الأوائل فى كتابه المشهور « كتاب المدخل الى صناعة النجوم » وبقى هذا الكتاب من المراجع الضرورية للباحث فى علم الفلك .

وخلاصة القول يتضح أن أبا العباس السرخسى يملك ثقافة عالية ومواهب متعددة ، ولكنه برز فى علمى الفلك والطب ، لأن الموضوعات الأخرى التى كتب فيها اعتبرها كهواية أو كمتعة لعلمى الفلك والطب بطريقة مباشرة أو غير مباشرة .

وأهم مؤلفات السرخسى هى :

ــ كتاب السياسة الصغير .

ــ كتاب فى وصف مذاهب العابثين .

ـ كتاب زاد المسافر وخدمة الملوك .

ـ كتاب فى وحدانية الله تعـالى .

ـ مقالة فى أدب مجالسة الملوك .

ـ كتاب فصـائل بغداد وأخبارها .

ـ تصنيف كتاب المسالك والممالك .

ـ كتاب فى سـيرة الانسـان .

ـ كتاب منفعـة الجبـال .

ـ كتاب فى أركان الفلسفة .

ـ كتاب فى أحـداث الجـو .

ـ كتاب أخـلاق النفس .

ـ تصنيف كتاب الارثماطيقى فى الأعداد والجبر .

ـ كتاب المدخل الى صناعة النجوم .

هذا الكتاب وضع السرخسى فى قائمة علماء الفلك لانه يحتوى على موضوعات هامة فى علم الفلك لا يستغنى عنهـا المتخصص فى هـذا الفن .

***

قسطا بن لوفا البعلبكى :

هو قسطا بن لوفا البعلبكى ، لا يعرف بالضبط متى ولد، ولكنه توفى فى أرمينيا سنة ٣٠٠ هـ ، شامى نصرانى الملة يونانى الأصل ، زاع صيته فى أيام المقتدر بالله العباسى المتوفى فى سنة ٣٢٠ هـ والذى حكم فيما بين ٢٩٥ ــ ٢٩٦ هـ ، وذلك لايجاده قسطا اللغتين اليونانيــة والسريانية بجانب اللغــة العربيــة .

ترجم قسطا بن لوفا كثيرا من العلوم البحتــه ، والعلوم الطبيعبة ومنها الطب ، فكثيرة جدا ومن الصعوبة بمكان حصرها، لذا يتضح لنا مكانة قسطا بن لوفــا بين زملائه الذين شاركوا معه فى اثراء المكتبة العربية والاســلامية آنذاك ، مثل حنين ابن اسحاق وثابت بن قره ومحمد بن موسى الخوارزمى وجابر ابن حيان وغيرهم وهؤلاء العلماء الكبار كانوا قادة الفكر فى أول الأمر « بيت الحكمة » بل أن كل واحد منهم كان يدير قسما من الأقسام فى أكاديمية « بيت الحكمة » .

قسطا بن لوفا البعلبكى له نتاج غزير فى العلوم التطبيقية والبحتة ولكنــه بدون شك تميز فى علم الفلك وهــذا يظهر واضحا وجليا من مؤلفاته هذه :

ــ كتاب المدخل الى الهندســة .

- كتاب فى شكل الكرة الاسطوانية .
- كتاب فى الهيئة وتركيب الأفلاك .
- كتاب فى العمل بالكرة الكبيرة النجومية .
- كتاب فى المرايا المحرقة .

***

البتانى :

هو أبو عبد الله محمد بن جابر بن سنان البتانى ولد فى بتان من نواحى حران على نهر البليخ أحد روافد نهر الفرات بالعراق .

ولد البتانى حوالى سنة (٢٤٠ هـ - ٨٥٤ م) وتوفى فى عام ٣١٧ هـ وعاش فى عصر ازدهار العلوم فى العصر الاسلامى. وقد تنقل بين الرقة على الفرات وانطاكية فى سورية حيث أنشىء مرصد باسم البتانى . عكف على دراسة من تقدموه وعلى الأخص كتاب « السند هند » و « كتاب المجسطى » .

لقد نشأ البتانى فى جو علمى واشتهر بزيجة المعروف باسم « الزيج الصبائى » وهو عبارة عن عمليات حسابية وقوانين عددية وجداول فلكية ، بها ما يخص كل كوكب وطريق حركته يعرف منها مواضع الكواكب فى أفلاكها . ويمكن بها

معرفة الشهور والأيام والتواريخ المـاضية وبها أصول مقررة لمعرفـة « الأوج » وهو أبعد نقط للكـواكب عن الأرض ، « والحضيض » وهو أقربها من الأرض وكذلك معرفة الميول والحركات واستخراجها . انها معلومات قيمة ومركزة توضع فى جداول مرتبة تيسيرا على المتعلمين والراغبين .

لقد درس البتانى المؤلفات الفلكية المختلفة مثل مجسطى بطليموس وللبتانى مؤلفات كثيرة منها شرح المقـالات الأربع لبطليموس ورسـالة فى مقدار الاتصالات ورسـالة فى تحقيق أقدار الاتصالات ومعرفة مطالع البروج والزيج الصابىء المطبوع بروما فى ثلاثة أجزاء .

أشتهر برصد الكواكب والأجرام السماوية وعلى الرغم من عدم وجود آلات دقيقة كالتى نستعملها الآن فقد تمكن من اجراء أرصاد لاتزال محل دهشـة العلمـاء ومحط اعجـابهم ولقد سماه بعض الباحثين « بطليموس العرب » .

كان من الذين لهم باع طويل فى علم الفـلك وحسـاب النجوم ولا يعلم أحد من العرب بلغ مبلغه فى تصحيح أرصـاد الكواكب وامتحان حركاتها فى عصره ولا حتى فى العصـور التى تلت ذلك واشتهرت أرصاده بدقتها .

ومن الأعمـال المهمة فى علم الفلك للبتانى فنجد أنه بين حركة نقطـة الذنب للأرض وأصلح قيمـة الاعتدالين الصيفى

والشتوى ، وقيمة ميل فلك البروج على فلك معدل النهار • وقد حسب هذه القيمـــة فوجدها ٣٥ ـــ ٢٣° وظهر حديثـا انه أصاب فى رصـــده الى حد ثمانية دقائق ودقق فى حساب طول السنة الشمسية وأخطـأ فى حسابه بمقـدار دقيقتين ، ٣٢ ثانيـــة •

وكان البتانى من الذين حققوا مواقع كثيرة من النجوم وصحح بعض حركات القمر والكـواكب السـيارة وخـالف بطليموس فى ثبات الأوج الشمس وقد أقام الدليل على تبعيته لحركة المبادرة الاعتدالية « واستنتج من ذلك أن معادلة الزمن تتغير تغيرا بطيئا على مر الأجيال » •

ولقد أثبت على عكس ما ذهب اليه « بطليموس » تغير القطر الزاوى الظاهرى للشمس واحتمال حدوث الكسـوف الحلقى • كما أنه أستنبط نظرية جديدة « لبيان الأحوال التى يرى فيها القمر عند ولادته وله أرصاد قيمة للكسوف والخسوف اعتمد عليها » « دتتورن » سنة ١٧٤٩ فى تحديد تسارع القمر فى حركته خلال قرن من الزمن •

وللبتانى عدة مؤلفات قيمة فى الفلك منها :

ـــ زيجه المعروف باسم « زيج الصـابىء » وهو أصح الأزياج « ولقد أعتمد البتـانى فى زيجة هـذا على

الأرصاد التى أجراها بنفسه فى « الرقة » و « أنطاكيا » وعلى كتاب « زيج الممتحن » .

ـ كتاب معرفة مطالع البروج فيما بين أرباع الفلك .

ـ رسالة فى تحقيق أقدار الاتصالات أى الحلول المضبوطه بحساب المثلثات للمسائل النجومية أى عندما تكون النجوم المقصودة لها خط عرضى أى خارج فلك البروج .

ـ شرح أربع مقالات لبطليموس .

ـ كتاب تعديل الكواكب .

ويقال أنه أصلح زيج « بطليموس » الزمنى لأنه لم يكن مضبوطا .

وضع البتانى كتابا فى علم الفلك وصحح فيه حركات الكواكب ومواضعها من منقطة فلك البروج على ما وجدها بالرصد . وحساب الكسوفين وجدل أخراج حركات الكواكب فيه من الجداول لوقت انتصاف النهار من اليوم الذى يحسب فيه بمدينة « الرق » .

وعموما من يقرأ كتابه ووصف أرصاده وتدقيقاته فيها يتجلى له السبب الذى حدا بعلماء أوروبا أن يجعلوا مكان « البتانى » فى المحل الأول بين علماء الفلك فى كل العصور .

ودارس علم الفلك من خلال دراسته لهذا العلم وأرصاده تبين له بوضـــوح قدرة الله عز وجل وعلى يقين تأثيره وصنعته واختراعه تعالى للعالم بما فيه وفيه الذى يضطر كل ذلك الى الاقرار بالخـــالق ومن أحسن ما قيل فى ذلك هو قول البتـــانى فى أول زيجـــة :

ان من أشرف العـــلوم منزلة وأسناها مرتبـــة وأعلتهـــا بالقلب وألمعها بالنفوس وأشدها تحديدا للفكر والنظر وتذكية للفهم ورياضـــة للعقل بعد العلم بما لا يسع الانسان جهله من شرائع الدين وسنته علم صناعة النجوم لمـــا فى ذلك من جسيم الحظ وعظيم الانتفاع بمعرفة مدة السنين والشهور والمواقيت وفصول الأزمان وزيادة النهار والليل ونقصانهما ومواضـــع الشـــمس والقمر وكسوفهما وســـير الكواكب فى استقامتهـــا ورجوعها وتغير أشكالها ومراتب أفلاكها وســـائر مناسباتها الى ما يدرك من أنعم النظر وادام الفكر فيه من اثبات التوحيـــد ومعرفة كنة عظمـــة الخالق وسعة حكمته وجليل قدرته ولطيف صنعـــه .

قال عز من قـــائل :

« ان فى خلق السماوات والأرض واختلاف الليل والنهار لآيات لأولى الألباب » .

(آل عمران الآية ١٩٠)

وللبتانى أرصاد كثيرة أجراها بنفسه فى الرقــة بالعراق وانطاكية بسورية وأخرى قام بها سنة ٢٦٤ هـ رصــد فيهــا زاوية الميل الأعظم بمدينة الرقة وقاس موضع أوج الشمس فى مسيرها الظاهرى ، فوجد انه تغير عما كان عليه أيام بطليموس وقدر طول السنة الشمسية ومقــدار تقهقر الاعتدالين وأثبت احتمال حدوث الكسوف الحلقى للشمس وعمل جداول جديدة صحح فيها حركات القمر والكواكب وحقق مواقع عدد كبير من النجوم . وتحدث عن مسيرات الكواكب وقارن بين التقاويم العربية والرومية والفارسية والقبطية كما تحدث عن منازل القمر وأرصاد النجوم ووصف الآلات الفلكية وطرق صناعتها .

وقد ترجمت كتب البتانى الى اللاتينية فى القرن الثانى عشر الميلادى ثم ترجمت بعد ذلك الى لغات أجنبية أخرى وله كتاب فى معرفة طالع البروج فيما بين أرباع الفــلك « ورســالة فى تحقيق أقدار الاتصالات » وكتاب « تعديل الكواكب » وكتاب « الزيج الصابىء » .

وتميز البتانى فى الفلك وحساب المثلثات والجبر والهندسة والجغرافيا وقد اعترف له علماء أوروبا بالسبق فى علم الفلك وظلت كتبه معتمده لدى أهل الصناعة فى أوروبا عدة قرون .

ويعتبر زيجة الصــابىء أول زيج يحتــوى على معلومات

صحيحة دقيقة وأرصاد كان لها أثر كبير فى علم الفلك خـلال العصور الوسطى عند العرب وأوائل عصر النهضة فى أوروبا .

وقد قسم كتابه « الزيج الصابىء » الى سبعة وخمسين بابا تشمل الثلاثة الأبواب الأولى المقدمة وطريقـة العمليـات الحسابية فى النظام الستينى وقد خصص الأبواب الأولى للكرة السماوية ودوائرها ويبحث فى البـاب الرابع مقدار ميل فلك البروج عن فلك حصول النهار أى الميل الأعظم وقيمته تساوى ٣٥ر٢٣° أى ٢١ دقيقة و ٢٣ درجة وقيمتها الآن ٢٧ دقيقـة و ٢٣ درجة (أنظر الملحق) .

وهناك أبواب أخرى فى الكتاب تبحث فى قيـاس الزمن برصد ارتفاع الشمس ثم تسعة أبواب أخرى فى الكتاب تبحث فى موضوع النجوم ، وفى باب آخر يتناول طول السنة الشمسية عن طريق الرصـد وقدرها ٢٦ ثانيـة و ١٤ دقيقة و ٦ ساعات و ٣٦٥ يوما ثم تكلم البتانى فى باب آخر عن حركة الشمس ثم حركات القمر والكسوف والخسوف وبعد الشـمس والقمر عن الأرض وتكلم عن الكواكب ومساراتها وقارن وتحدث عن منازل القمر وعن أرصاد النجوم . كما وصف فى البابين الآخيرين من الكتاب الآلات الفلكية وطرق صنعها وناقش فى الباب الأخير ما يقع بين علماء الفلك من أخطاء وقال انه اما شخصى واما بسبب خلل يطرأ على الآلة نفسها .

يعده « لالاند » من العشرين فلكيا المشهورين فى العـالم كله ويقول « سارتون » أن البتانى أعظم فلكى جنسى وزمنـه ومن أعظم علماء الاسلام .

***

الكنـــدى :

ولد يعقوب الكندى بالكوفـة سـنة ١٨٥ هـ وتوفى فى سنة ٢٥٢هـ وكان أبوه أميرا . درس فى البصرة وأشتهر بالفلسفة والطب والمنطق والرياضيات من حساب وهندسـة وفلك ، وقد اختاره المـأمون وعهد اليه بترجمة كتب أرسطو .

ويقول « باكون » أن الكندى والحسن بن الهيثم فى الصف الأول مع بطليموس .

كان الكنـدى لا يؤمن بأثر الكواكب فى أحوال الناس ولا يقول بمـا يقول به المنجمـون من التنبـؤات القائمـة القائمة على حركة الأجرام واهتم الكندى بعلم الفلك من الناحية العلمية وألف فيه رسائل ومقالات قيمة فله آراء فى نشأة الحياة على الأرض ورصدات فلكية قيمة فهو مفكر عميق التفكير .

واهتم الكندى بعلم الفلك من الناحية العلمية وألف فيه رسائل ومقالات قيمـة واعتبره المؤرخين واحدا من ثمانية هم أئمة العلوم الفلكية فى القرون الوسطى .

لاحظ الكنـدى أوضـاع النجـوم (مواقع النجـوم)

والكواكب والشمس والقمر بالنسبة للأرض وما ينشأ عنها من ظواهر يمكن تقديرها من حيث الكم والكيف والزمان والمكان. وربط بين ذلك وبين نشأة الحيـاة على الأرض فى آراء تتسم بالخطورة والجرأة ووضـع رسالة فى زرقة السماء وفيها يقول أن الكون الأزرق لا يختص بالسماء بل بالأضـواء الأخرى الناتجة عن ذرات الغبار وبخار المـاء الموجود فى الجو .

وله رسالة فى المد والجزر امتدحها المستشرق « دى بور » وقال أن نظرياتها وضعت على أسـاس تجريبى وتصل مؤلفات الكندى الى ١٦ كتابا فى الفلك .

والكندى هو أول من استخدم الفرجار لقياس الزوايا فى الهندسة كما حسب أثقال بعض السـوائل الخاصة . وأجرى عدة تجارب على الجاذبية وسقوط الأثقـال . أما كتابه حول سقوط الأجسام من أعلى فلم يحظ بمن يترجمه الى اللاتينية كذلك الحـال مع نظرية الذرة التى وصفها عام ١٠٠٠ ميلادية الطبيب القاهرى على بن سليمان .

اشتهر الكندى فى أوروبا شهرة عظيمة وقد سمى فيما بعد باسـم فيلسوف العرب ، وضـع الكندى نحو ٢٥٦ كتابا فى مختلف أنواع العلم ومن بينهمـا بحث حول تقهقر الأفـلاك واللغز الأول لعلم الفلك .

***

ابـن الأدمـي

هو محمد بن الحسين بن حميد والمشهور باسم ابن الأدمى ويكنى بأبى على ولا يعرف متى ولد ولا متى توفى ويذكر أنه كان حيا قبل ٣٠٨ هـ .

كان ابى الأدمى من علمـاء الفلك المشهورين المرموقين فى الحضارة العربية والاسلامية فكان له صـولة وجولة فى هـذا الميدان وخاصـة فيما يتعلق فى الرصد والتصنيف للازياج .

والحقيقة أن ابن الأدمى اعتمد اعتمـادا كليـا على نتـاج الأستاذ الجليل محمد بن موسى الخوارزمى فى تأليف كتابـه « نظم العقد » الذى صار من أهم المصـادر فى ميـدان علم الفـلك .

وفى أيام المـأمون وضع محمد بن موسى الخوارزمى زيجة المسمى بـ « السند هند الصغير » وعلى قول بن الأدمى « عول فيه أوساط السند هند وخالفه فى التعديل والميل فجعل تعاديله على مذهب الفرس وميل الشـمس فيه على مذهب بطليموس ، فاستحسنه أهل ذلك الزمان من أصحاب « السندهند » وطاروا به فى الآفاق ومازال نافعا عند أهل العنايـة بالتعـديل الى زماننا هذا » .

مات ابن الأدمى قبل اكمـال زيجة الكبير الذى جمع فيه جميع نتائج الأرصـاد التى عرفها عن العلمـاء الأوائل فى علم

الفلك ولكن لحسن الحظ أن تلميذه اللبيب القاسم بن محمد بن هشام المدائنى المشهور باسم العلوى أكمله فى سنة ٣٠٨ هـ واختار له اسم « زيج العقد » وهو زيج يحتوى على أصول هيئة الأفلاك وحساب حركات النجوم على مذهب « السندهند » وذكر فيه من حركات اقبال الفلك وادباره ما لم يذكره أحد قبله.

تميز ابن الأدمى فى العمل التكنولوجى بجانب تفرقه فى الأعمال النظرية مما قاده الى عمل ساعة دقيقة جدا، استخدمها فى رصد حركات الكواكب ؛ لذا يعد ابن الأدمى من علماء الفلك التطبيقى .

بقيت الساعة التى صنعها الأدمى ردحا من الزمن ، يعتمد عليها علماء العرب والمسلمين المتخصصين فى علم الفلك والرصد، لانها كانت تمتاز بالدقة المتناهية ، كما أن علماء أوروبا ورثوا آلات الرصد من علماء العرب والمسلمين ومنها الأجهزة التى كان يستعملها ابن الأدمى .

ويعتبر كتاب « نظم العقد » الذى ألفه الأدمى فريدا من نوعة لما يحتويه من معلومات أصيلة ودقيقة فى حقل علم الفلك واستخدم علماء أوروبا هذا الكتاب مقررا فى جامعاتهم مدة طويلة من الزمن لما يحتوى عليه من معلومات ضرورية ونافعة لدارس علم الفلك .

***

أبو الحسن الجبلى :

هو أبو الحسن كوشيار بن ليان الجبلى من علماء بغداد فى علمى الفلك والهندسة لا يعرف أين ومتى ولد ولكنه توفى فى بغداد ٣٥٠ هـ .

ويعد أبو الحسن كوشيار الجبلى بحق من نوابغ علماء العرب والمسلمين فى حقلى الفلك والهندسة ولكنه برع فى علم الهندسة وعرف بين معاصريه بالمهندس وان كان له صولة وجولة فى علم الفلك .

أما اسماعيل باشا البغدادى فيمتدح كوشيار الجبلى فى كتابه « هدية العارفين : أسماء المؤلفين وآثار المصنفين » وذلك بقوله : كوشيار الجبلى يعتبر من سكان بغداد من أكبر المنجمين فيها وله مصنفات كثيرة من أهمها « محل الأصول فى أحكام النجوم » .

كان جهاز الاسطرلاب من الوسائل المهمة لعملية الرصد لهذا كتب أبو الحسن كوشيار الجبلى كتابا عن الاسطرلاب وطريقة استعماله « معرفة الاسطرلاب » فبقى هذا الكتاب مدة طويلة بين علماء العرب والمسلمين .

اهتم أبو الحسن الجبلى فى الرصد فعمل جداول رياضية فى هذا المجال ، منها الزيج الجامع والبالغ اللذان بقيا من أهم

المصادر للباحثين لما عرف عنهما من الدقة المتناهية فى الحسابات .

والزيج الجامع والبالغ عبارة عن كتابين لكوشيار الجبلى يحتويان على معلومات ثمينة فى علم حساب الكواكب وتقاويمها وحركات أفلاكها وعددها وتميز كل منها بالبراهين الهندسية على معظم الأفكار التى وردت فيها كما جمع كوشيار الجبلى فيهما الأعمال الحسابية والجداول الفلكية لعلماء العرب والمسلمين الذين سبقوه .

نال كوشيار الجبلى شهرة عظيمة فى عمل الجداول الحسابية . فقد حسب تقويم المزيج بطريقة علمية ولكن خالفه بعض المتخصصين من معاصريه ، فاضطر أن يؤلف جداول رياضية سماها « تعديل المزيج » .

نذر أبو الحسن كوشيار الجبلى حياته للتصنيف فى علم الفلك ويظهر ذلك من تتاجه فى هذا الحقل الحيوى منها « مجمل الأصول فى أحكام النجوم » و « المدخل فى صناعة النجوم » و « كتاب الكميا فى النجوم » .

وخلاصة القول كان أبو الحسن كوشيار الجبلى حاد الذهن متمكنا فى علم الفلك ، فهو العالم الذى وقف على مبادىء وأصول علم الفلك من الناحيتين النظرية والتطبيقية .

... لم يحصر كوشيار الجيلى نتاجه على علمى الفلك والهندسة بل تعدى ذلك فى صنعه الاسطرلاب والآلات الفلكيـة الأخرى التى يعتمد عليها الباحث فى بحوثه فى الرصد .

***

ابن أعلم الشريف البغدادى :

هو بغدادى المنشأ والمولد صنف الزيج المنسـوب اليه وقال القفطى : هو على بن الحسن أبو القاسم العلوى ، صاحب الزيج رجل شريف عالم بعلم الهيئة وكان قد تقدم عند عضـد الدولة يقف الملك عند اشاراته فى الاختيارات ويرجع الى قوله فى أنواع التيسيرات وعمل زيجة المشهور الذى عليه عمل أهل زمانه فى وقته وبعد زمانه الى أواننا هـذا وتوفى سنة ٣٧٥ هـ .

بنى ابن الأعلم الشريف مرصدا نموذجيـا ببغداد عرف باسمه « مرصد بنى الأعلم » وذلك بأمر من عضـد الدولة من آل بويه ، الذى كان يساندين الأعلم الشريف فى جميع طلباته العلمية بل ويلبيها دون تأخير .

تقدير لعضد الدولة قام ابن الأعلم الشريف فى عمل زيجـا ضمنه جميع أرصاده وبقى زيج ابن الأعلم معمولا به حتى نهاية القرن السابع الهجرى بل صار من أهم المصادر التاريخية التى

يرجع اليها الباحث فى مجال علم الفلك لهذا لا عجب أن يلقب ابن الأعلم الشريف بصاحب الزيج .

والجدير بالذكر أن المؤرخين للعلوم اتفقوا على أن تقويم الزيج مأخوذ من زيج ابن الأعلم الشريف البغدادى ، وهـذا عائد لصحة ودقة الأرصاد التى عملها ابن الأعلم الشريف فى مرصده ببغداد .

اهتم ابن الأعلم الشريف بعلم الهندسة لصلتها القوية بعلم الفلك ، حيث كان الاعتقاد السائد عند علماء العرب والمسلمين آنذاك أن الفرد يلزمه الالمـام بعلم الهندسة ليتمكن من فهم علم الفلك .

وابن الأعلم صاحب الزيج رجل عالم بعلم الهيئة وصناعـة التيسير مذكور مشهور فى وقفه .

نلاحظ أن نتاج ابن الأعلم الشريف قليل ولكن نتاجـه القليل خال من الغث . بل أن معظم آرائه الفلكية أصيلة ولم يسبقه اليها أحد .

استفاد ابن الأعلم الشريف من صلته المتينة بعضد الدولة بن بويه بدهاء وذلك ببناء مرصده ببغداد الذى صار مقر رصد لطلاب العلم فى العراق وذلك لأن هـذا المرصـد كان مجهزا

بآلات فلكية نادرة ومتقدمة وكان يضاهى جميع المراصد فى العــالم •

ويقول على عبد الله الدفاع فى كتابه رواد علم الفلك أن ابن الأعلم الشريف لم يعطه التاريخ حقه من الدراســة والبحث والاستقصاء بل أن أعماله الفلكية مهجورة على رفوف المكتبات تنتظر أبناء الأمة العربية والاســلامية لكى يحققوه ويخرجوه للعالم أجمع •

***

أبو صــقر القبيصى :

هو عبد العزيز عثمان القبيصى الهاشمى المشهور باســم أبى صقر القبيصى لا يعرف متى ولد ولكنه توفى سنة ٣٨٠ هـ سمى بهذا الاسم نسبة الى القبصية قرية بالقرب من مدينــة الموصل الشهيرة •

كان أبو صقر القبصى من النابغين الذين اشتهروا فى علم الفلك والأدب ، تتلمذ على كبار علماء الموصل وسامرا ، له مكانة مرموقة بين معاصريه فى صناعة النجوم •

جمــع أبو صقر القبيصى فى كتابه « المدخــل الى علم النجوم » مبتكرات ونظريات وآراء علمــاء العرب والمسلمين

الذين سبقوه فى هذا المجال وصار هذا الكتاب من أهم المصادر العلمية للباحثين فى علم الفلك .

اهتم أبو صقر القبيصى فى النقد البناء ، فقد أبدى ملاحظات علمية بناءه على معظم مؤلفات العلماء الأوائل فى حقل علم الفلك ، لذا اشتهر بآرائه ونظرياته الأصيلة فى صناعة أحكام النجوم ورصد الكواكب .

عمل أبو صقر القبيصى أرصادا دقيقة لحركة الكواكب ، تدل على طول باعه فى هذا الميدان ، جمع تجاربه العلمية فى علم الفلك فى رسالة سماها « رسالة الأبعاد والأجرام » وهذه الرسالة ظلت من أهم المراجع التى يرجع اليها الباحثون فى معرفة المسافات بين الأجرام السماوية .

شرح القبيصى كتاب « تهذيب فصول الفرغانى » فى علم الفلك ، الذى يعتبر عند علماء العرب والمسلمين بمثابة المجسطى لبطليموس عند علماء اليونان .

***

الصوفى :

هو أبو الحسين عبد الرحمن بن عمر بن محمد بن سهيل الصوفى ولد فى عام ٢٩١ هـ — ٩٠٣ م وتوفى فى عام ٣٧٦ هـ — ٩٨٦ م واتصل بعضد الدولة واشتهر بعلم الفلك حتى قال عنه

« سارتون » ان الصوفى من أعظم فلكى الاسلام وله مؤلفات كثيرة فى الفلك منها كتاب الكواكب الثابتة وكتاب الأرجوزة فى الكواكب الثابتة •

وكان « عضد الدولة » اذا افتخر بالعلم والمعلمين يقول معلمى فى النحو « أبو على الفارسى القسوى » ومعلمى فى حل الزيج « الشريف بن الأعلم » ومعلمى فى الكواكب الثابتة وأماكنها وسيرها « الصوفى » ••••

كان الصوفى فاضلا نبيها نبيلا اعترف علماء الغرب بقيمة مؤلفاته فى الفلك ودقة وصفه لنجوم السماء مما يساعد على فهم التطورات التى تطرأ على النجوم •

وقال « سارطون » ان الصوفى من أعظم فلكى الاسلام ومؤلفاته :

ـ كتاب الكواكب الثانية (مصورا) •

ـ كتاب الأرجوزة فى الكواكب الثانية (مصورا) •

رصد الصوفى النجوم جميعا نجما نجما وعين أماكنها وأقدارها بدقة تثير الاعجاب وقد اكتفى عند البحث فى أماكنها باصلاحها بالنسبة الى مبادرة الاعتدالين واعتمد فى الأقدار على رصده ولمؤلفات الصوفى الفلكية فائدة عظمى فى الاستدلال على تفسير أقدار النجوم من عصر « بطليموس » أو « هبرخس »

الى عصره ثم الى العصر الحاضر ولم يكتف « الصوفى » بذلك كله ، بل قابل بين أقدار بعض الكواكب .

وتكلم الصوفى عن مبادرة الاعتدالين فقال ان «بطليموس» وأسلافه راقبوا حركة دائرة البروج فوجدوها درجة كل مائة سنة ، أما هو فوجدها درجة كل ٦٦ سنة ، وهى الآن درجة كل ٧١ سنة ونصف سنة .

قال الصوفى أن كثيرين يحسبون عدد النجوم الثابتة ١٠٢٥ والحقيقة ان عددها الظاهرة منها أكثر من ذلك أما النجوم الخفية فهى أكثر من ذلك ولايمكن حصرها . وعد الصوفى ١٠٢٢ من النجوم ، ٣٦٠ منها فى الصورة الشمالية ، ٣٤٦ فى دائرة البروج و ٣١٦ فى الصور الجنوبية .

ويقول « سارطون » ان كتاب « الصوفى » فى الكواكب الثابتة أحد الكتب الرئيسية الثلاثة التى اشتهرت فى علم الفلك عند المسلمين . أما الكتابان الآخران ، فأحدهما « لابن يونس » والآخر « لألغ بك » ويقول عن الصوفى أيضا أنه من أعظم فلكى الاسلام .

ويمتاز كتاب الكواكب الثابتة فى رسومه الملونة للأبراج وبقية الصور السماوية وقد مثلها على هيئة الاناس والحيوانات فمنها : ما هو بصورة كهل فى يده اليسرى قضيب أو صولجان

وعلى رأسه قلنسوة أو عمامة فوقهـا تاج ومنها : ما هو على صورة رجل فى يده اليمنى عصا ، أو رجل مد يديه أحداهما الى مجموعة من الجمع والثانية الى مجموعة أخرى .

ومنها أيضا : ما هو على صورة امرأة جالسة على كرسى له قائمة كقائمة المنبر ، وكذلك منها : ما هو على صورة دب صغير قائم الذنب أو صورة الأسد أو الظبأ أو التنين .

وخلاصة القول أن ابتكارات أبى الحسن الصوفى فى علم الفلك وتعليقاته القيمـة على كتاب « المجسطى » لبطليمـوس لتفرض نفسها على الفكر الاسلامى ، وتبحر الباحث بتفان فى هذه الأفكار العلمية التى تتجلى فى مؤلفاته ومنها على سـبيل المثال كتاب « الكواكب الثابتـة » و « كتـاب الأرجوزة فى الكواكب الثابتة » و « كتاب العمل بالاسطرلاب » و « كتاب صور الكواكب الثمانى والأربعين » وغيرها .

ولمصنفات أبى الحسن الصوفى قيمـة تاريخية وعلميـة كبيرة جدا فعليها اعتمد العلمـاء فى المعمورة فى دراستهم لعلم الفلك اذ هو يعد بحق من كبار علماء الفلك فى العالم وقد شغل الدارسون قديما وحديثا من مسلمين وغيرهم بنظرياته وشروحه على مؤلفات السابقين له فى هذا الميدان .

لم يكتف أبو الحسن الصوفى بنقل نظريات علم الفـلك

من كتاب « المجسطى » لبطليموس ، بل عمل كذلك على تقديم هذا الحقل باضافاته الجديدة فهو الذى صحح المقاييس الفلكية القديمة وعرف بكل دقة مواضــع النجوم ومجموعاتها ، كمــا أسهم فى تطوير علم الفلك بالتجربة العلميــة التى جعلت الأمة العربية والاسلامية تهتم بانشاء المراصــد الفلكية فى جميــع أرجاء الدول الاسلامية .

ويرجع ولع أبى الحسن الصوفى لعلم الفلك الى المــامه العميق بالدين الحنيف فان النجوم ومداراتها والشمس وعظمتها والقمر ومنازله لبراهين ساطعة على عظمة المولى عز وجل . ولقد لعبت النجوم دورا كبيرا فى حياة العرب حيث كانوا يكثرون التأمل فيها لتألقها وجمالها ، وقد دفع هــذا أبا الحسن الصوفى الى صنع كرة سماوية أوضح فيها أسماء النجوم واستعمل فيها الرسوم الملونة كوسيلة للايضاح .

***

ابن زهــرون الحــرانى :

هو أبو اسحق ابراهيم بن هلال بن ابراهيم بن زهرون الحرانى ، أصله من حران ولد فيها ســنة ٣١٣ هـ وتوفى فى بغداد سنة ٣٨٤ هـ اشتهر باسم ابن زهرون الحرانى الصابى .

تلقى أبو اسحاق بن زهرون تعليمه فى بغداد على يد كبـار العلماء هناك فلمع فى علم الفلك والعلوم الرياضية ولاسـيما الهندســة .

عندما فكر شريف الدولة بن عضد الدولة رصد الكواكب ببغداد أسند الأمر لأبى اسحاق بن زهرون .

كان اسحاق بن زهرون مهتما بعلم الفلك وكان من عمالقة علماء بغداد فى هذا المجـال وكانت له مصنفات كثيرة فى علم المثلثات الذى يعتبر جزء من علم الفلك .

معظم علمــاء العرب والمسلمين فى علم الفلك لهم دور فى تطوير الاسطرلاب فابن زهرون الحرانى عمل اسطرلابا نموذجيا أهداه الى عضــد الدولة ، وعمل « أبو اسحاق بن زهرون » أيضا جداول فلكية ضمنها جميع أرصـاده والمراجع التى اعتمد عليهــا .

وخاصة القول كان ابن زهرون الحرانى بليغا له صـولة وجولة فى الشـعر والنثر على السواء ، كمـا أن له باعا طويلا جدا فى العلوم الرياضية وخاصـة علم الهندسة حيث أنها تنمى المواهب العقليـة والمنطقية وعلى كل حال فكان ابن زهرون متعدد المواهب وقد أسهم فى الفـلك والرياضـيات والفيزياء والأدب والتاريخ .



النيريـــزى :

يطلق عليه « النيريزى » أو « التبريزى » وهو أبو العباس الفضـــل ابن حاتم من الرياضيين المشـــهورين الذين ظهروا فى أواخر القرن التاسع للميلاد وتوفى حوالى سنة ٩٢٢ ــ ٩٢٣ م. وهو أيضا من الذين اشتغلوا فى علم الفلك وله فيه مؤلفـات نفيســة .

وكان « أبو العباس » متقدما فى علم الهندســة وهيئــة الأفــلاك وحركات النجوم واشتغل أيضــا بالرصد ويقال أن الأرصاد التى أجراها قد راجعها بتدقيق « ابن يونس » الشهير الذى أتى بعده بقرن واحد وقال بمهارة « النيريزى » الفائقة فى الرصـــد .

ومن أشهر مؤلفاته فى علم الفلك :

ــ كتاب الأربعة لبطليموس .

ــ كتاب أحداث الجو ، ألفه « سمرقند » .

ــ كتاب ســمت القبلة .

ــ شرح كتـــاب المجسطى .

ــ كتاب الزيج الكبـــير .

ــ كتاب الزيج الصــغير .

ـ كتاب البراهـين •

ـ كتاب آلات تبين فيها أبعاد الأشياء

وللنيريزى بحوثا فى علم المثلثات الكرية ، تمتاز بدقتهـا وأصالتها كذلك له أرصاد فلكيـة تدل على مهارته فى هـذا المجـال •

نقل النيريزى كتاب المجسطى لبطليموس الى اللغة العربية وكتاب المجسطى يحتوى على ١٣ مقالة فى علم الفلك والجغرافيا فى غاية الأهمية لذا بذل النيريزى جهدا عظيما فى تصحيحه ، معتمدا فى ذلك على ترجمة ثابت بن قرة لهذا الكتاب الفريد •

تفنن النيريزى فى كل من دراسـة أحداث الجو وقياس أبعاد الآبار والأودية بطرق دقيقة ، مستخدما الوسـائل الرياضية والآلات والأجهزة المتوفرة آنذاك •

ويعتبر النيريزى بحق من كبار علماء الفلك والرياضـيات فله بحوثا مبتكرة فى علمى الفلك والرياضيات ويظهر ذلك من نتاجه السخى فى هذين المجـالين ، ونال شهرة عظيمة فى جميع أنحاء المعسورة فى أرصـاده الفلكية التى راجعها علماء العرب والمسلمين بعد ذلك بأجهزة رصد متقدمة فاندهشوا للنتائج التى توصل اليها النيريزى •

***

اليوزجـــانى :

هو محمد بن محمد بن يحيى بن اســماعيل بن العباسى أبو الوفا اليوزجانى ولد فى يوزجان بالقرب من نياسبور فى عام ٣٢٨ هـ أى سنة ٩٣٠ م وتوفى فى عام ٣٨٨ هـ أى ســنة ٩٩١م • ولمــا بلغ العشرين من عمره انتقل الى بغداد حيث لمع اسمه وبدأ انتاجه وشروحه لمؤلفــات أقليدس « ديوفنطس » و « الخوارزمى » •

أمضى حياته فى بغداد فى التأليف والرصــد والتدريس وانتخب عضــوا فى مرصد شرف الدولة ويعتبر اليوزجــانى من أئمة العلوم الفلكية والرياضية واعترف له بأنه من أشــهر الذين برعوا فى الهندسة وقد زاد على بحوث الخوارزمى وأقر له « سارتون » وغيره بالسبق فى حساب المثلثات وعمل المزيج الشامل والمجسطى ومعرفة الدائرة من الفلك ويعتبر اليوزجانى مع العلماء العرب الذين كانوا لبحوثهم ومؤلفاتهم الأثر الكبير فى تقدم العلوم ولاسيما الفلك والمثلثات وأصول الرسم •

اختلف العلماء فى نسبة الخلل ، فى حركة القمر وادعى بعض علماء الغرب فى القرن التاســع عشر للميلاد أن معرفة الخــلل ترجع الى « تيكوبراهى » الفلكى الدنماركى الشهير • وأخيرا لقد ثبت لدى باحثى هــذا العصر بعد التحريات الدقيقــة أن الخلل هو من اكتشــاف « اليوزجــانى » وأن « تيكوبراهى »

ادعاه لنفسه أو نسبه الغير اليه ولهذا الاكتشاف أهميـة كبرى تاريخية وعلمية لانه أدى الى اتساع نطاق الفلك والميكانيكا •
وللبوزجانى مؤلفات قيمة فى علم الفلك نذكر منها •

- كتاب معرفة الدائرة من الفلك •

- كتاب الكامل وهو ثلاث مقالات المقالة الأولى : فى الأمور التى ينبغى أن تعلم قبل حركات الكواكب - المقالة الثانيـة فى حركات الكواكب ، - المقالة الثالثة فى الأمور التى تعرض لحركات الكواكب •

- كتاب الزيج الشامل •

وخلاصة القول : أن البوزجانى من ألمع علمـاء العرب الذين كان لبحوثهم ومؤلفاتهم الأثر الكبـير فى تقدم العـلوم ولاسيما الفلك •

اهتم علماء العرب والمسلمين بسير القمر واختلاف مسيرته من سنه الى أخرى وفى سنة (٣٨٨ هـ - ٩٩٨ م) اهتـدى أبو الوفا البوزجانى الى معادلة مثلثية توضح مواقـع القمر سماها « معادلة السرعة » •

وفى سنة ٣٨٠ هـ توجه عدد كبير من علماء الفلك فى العالم الى بغداد ليراقبوا أعمـال أبى الوفا البوزجانى فى مرصـده هناك • فسيطر أبو الوفا البوزجانى على الموقف وذاع صيته

بين العلماء آنذاك ، وسمى بعدها بموسوعة المعرفة ويعد أبو الوفا من أعظم عباقرة علماء العرب والمسلمين ، وقد شهدوا له ببراعته غير العادية فى جميع العلوم وخاصة فى الهندسة التى كانت معيارا للذكاء فى ذلك الوقت ومما لاشك فيه انه كان لبحوث أبى الوفا اليوزجانى تأثير على تقدم العلوم والمثلثات وأصول الرسم .

ولشهرة أبى الوفا اليوزجانى المرموقة فى الرياضيات والفلك أطلق علماء الفضاء الأمريكيون اسمه على فوهة بركان على سطح القمر تخليدا له . وهذا دليل قاطع على احترام العادلين من علماء العصر الحديث لعالمنا أبى الوفا اليوزجانى .

***

الخجندى :

هو « أبو محمود حامد بن خضر » الخجندى ظهر فى القرن الرابع للهجرة (حوالى سنة ١٠٠٠ م) ويقال أنه توفى سنة ٣٩٠ هـ ـ ١٠٠٠ م وكان من كبار علماء الفلك والرياضيات واستخدم الآلة المسماه « سدس التحرى » واشتغل بالمثلثات الكرية وقد حسب ميل دائرة البروج على دائرة معدل النهار ووجدها ٢١ً ٣٢َ ٢٣° وللخجندى « كتاب الآلة الشاملة فى الفلك » و « رسالة فى تصحيح الميل وعرض البلد » .

***

ابـن يـونس :

هو على بن عبد الرحمن بن يونس بن عبد الأعلى الصدفى المصرى ولد بمصر وتوفى بها سنة ٣٩٩ هـ وهو سـليل بيت اشتهر بالعلم فأبوه عبد الرحمن بن يونس كان محدث مصر ومؤرخها وأحد العلماء المشهورين فيها وجده يونس بن على الأعلم صاحب الامام الشافعى ومن المتخصصين بعلم النجوم .

فى عام ٩٦٩ م . بنى الفاطميون مرصدا خاصا لابن يونس المصرى فى جبل المقطم قرب الفسطاط وجهزوه بكل ما يلزم من الآلات والأدوات يقال أنه كان بالقرب من حلوان . أمره العزيز الفاطمى أبو الحاكم ، أن يصنع زيجـا فبدأ به فى أواخر القرن العاشر الميلادى وأتمه فى عهد الحـاكم وسماه الزيج الحـاكمى يقول عنه بن خلجان بانه زيج كبير فى أربع مجلدات ولم يرى فى الأزياج على كثرتها أطول منه ويقول « سيديو » عن هـذا الزيج « انه يقوم مقام المجسطى والرسائل التى ألفهـا علماء بغداد سابقا ويشتمل على مقدمة طويلة ، ٨١ فصـلا وقد ترجمه كوسان الى الفرنسية » .

ويعتبر بن يونس من الفلـكيين البارزين فى فترة حـكم الفاطميين ويعد من أشهرهم بعد البتانى وفى زيجـة المعروف باسم « الزيج الحاكمى » نسبة الى الحاكم الفاطمى قد أصـلح

فيه الجداول الشائعة فى عصره بأرصـاد مبتكرة أخذها بواسطة الآلة ذات الحلق ودوائر السـماء ويعد من أهم ما كتب عن الدوائر الفلكية الأساسية ، ومما يحتوى عليه ذلك الزيج :

١ ــ جداول لضبط الوقت فيما يتعلق بارتفاع الشمس .

٢ ــ جداول عن زاوية السمت للشمس .

٣ ــ جداول عن مواقيت الصلاة ومن ذلك تحديد وقت اليوم الواحد ضمن سنة واحدة .

٤ ــ الطريقة التى اتبعها بعض فلكى المـأمون فى قياس محيط الأرض .

٥ ــ انحراف دائرة البروج . ومقـاييس ظـل الأرض والجداول المتصلة بذلك .

٦ ــ وشمل أيضا على الاشعاع من النجوم .

وقد جمع ابن يونس المصرى الفلكى فى مقدمة زيجه كل الآيات المتعلقة بالأمور السماوية ورتبها ترتيبا جميـلا بحسب مواضيعها . فقد كان يرى أن أفضـل الطرق الى معرفة الله هو التفـكير فى خلق السـماوات والأرض وعجـائب المخلوقات وما أروعه فيها من حكمه وبذلك يشرف الناظر على عظيم قدرة الله عز وجل وتتجلى له عظمته وسعة حكمته وجليل قدرته وقد

رصدا ابن يونس كسوف الشمس وخسوف القمر فى القاهرة سنة ٩٧٨ م وقد وصف فى زيجه الحاكمى الطريقة التى أتبعها فليكيو العرب فى عصر المأمون فى قياس محيط الأرض وعموما فان أرصاد بن يونس الدقيقة قد دخلت ضمن الحسابات اللازمة لأسفار القمر •

وهو الذى اخترع البندول وبذلك يكون قد سبق جاليليو بعدة قرون وكان يستعمله لحساب الفترات الزمنية أثناء الرصد، كما استعمل الساعات الدقاقة •

وقد برع ابن يونس فى حساب المثلثات وأجاد فيها وقد حل مسائل صعبة فى المثلثات الكروية واستعان فى حلها بالمسقط العمودى للكرة السماوية على كل من المستوى الأفقى ومستوى الزوال •

كان مرصد ابن يونس على صخرة فى جبل « المقطم » قرب « الفسطاط » فى مكان يقال له « بركة الحبش » كان حوضا من الماء على ضفة النيل الشرقية •

وعموما فابن يونس هو الذى أصلح « زيج يحيى بن أبى منصور » •



الأمير أبو نصر منصور ابن على بن عراق :

يذكر انه كان حيا حوالى سنة ١٠٠٠ م ويقال ان وفاته كانت نحو (٤٢٥ هـ ـ ١٠٣٤ م) . عاش أكثر أوقاته فى « خوارزم » حيث كان مقدما وذا مقام عال عند ملوكها .

يقول « سميث » ان « منصورا » كتب فى المجسطى وفى الآلات الفلكية والمثلثات .

ولأبى نصر مؤلفات قيمة فى علم الفلك :

- كتاب المجسطى الشاهى وقد أهداه الى « أبى العباس على بن مأمون أحد ملوك خوارزم » .
- كتاب فى السموات .
- رسالة فى الأسطرلاب السرطانى المجنح فى حقيقته بالطريق الصناعى .
- رسالة فى معرفة القسى الفلكية .
- رسالة فى كروية السماء .

***

ابن السمح المهرى :

هو « أبو القاسم أصبغ محمد بن السمح المهدى » كان متقدما فى الفلك وحركات النجوم ولد سنة ٣٧٠ هـ وتوفى فى غرناطة سنة ٤٢٦ هـ .

له مؤلفات فى علم الفلك مثل كتاب فى التعريف بصورة صناعة الأسطرلاب ويتكون من مقالتين وكتاب آخر فى العمل بآلة الأسطرلاب والتعريف بجوامع ثمارها كما أنه ألف زيج على أحد المذاهب الهندية المعروفة « بالسندهند » وهو كتـاب كبير مقسم على جزئين ، أحدهما فى الجداول والآخر فى رسائل الجـداول .

***

ابـن سـينا :

رائد من رواد الفكر الانسانى والمعلم الثالث للانسانية بعد أرسطو والفرابى وهو أبو على الحسين بن عبد الله بن سينا والذى لاشـك فيه أن أمثال ابن سينا انما هم قلة نادرة يجود بها الزمان على الانسانيـة على فترات تمتد أجيالا متعاقبة ، ولد فى بخـارى سـنة (٣٧١ هـ ـ ٩٨٠ م) . وتوفى عـام (٤٢٨ هـ ـ ١٠٣٦ م) . وعنى بالرياضيات والفلك والأرصاد والأجرام السماوية ويهمنا أن نعرض فى هـذا الكتاب لبعض أعماله الفلكية أما الأعمال الأخرى فهى خارجة عن نطـاق هذا الكتـاب .

قال فى رسالته فى أقسـام العلوم العقلية أن علم الهيئـة يعرف فيه حال أجزاء العالم فى أشكالها وأوضـاع بعضها عن

بعض ومقاديرها وأبعاد ما بينها وحال الحركات التى للأفلاك والتى للكواكب ومن فروع علم الهيئة عمل الزيجات والتقاويم . ويعتبر ابن سينا ظاهرة فكرية ربما لا نجد من يساويه فى ذكائه أو نشاطه الانتاجى وعذرت الذين آمنوا به ايمانا مطلقا ، حتى انهم وجدوا حقائق مغايرة لما قاله ابن سينا . ولكن قالوا أن ذلك من أغاليط النساخ أو أن الطبيعة حادت عن مجراها .

يقول عن السحب أنها تولد من الأبخرة الرطبة : اذا تصعدت بتصعيد الحرارة فوصلت الى الطبقة الباردة من الهواء . فجوهر السحاب بخارى متكاثف طاف فى الهواء . وشرح فى رسائله العديدة تكون الظل والصقيع والثلج والبرد والضباب وقوس قزح والمذنبات والنيازك . ولم يترك فيها زيادة لمستزيد من معاصرية .

ويقول عن الهالة أنها دائرة بيضاء تامة أو ناقصة ترى حول القمر وغيره عند مرور سحابة خفيفة رقيقة فاذا وقع عليها شعاع القمر حدث من الشعاع الهالة . وقد تحدث هذه الهالة حول الشمس وغالبا ما تحدث هذه الهالة عندما تكون الرياح ساكنة والهالة الشمسية فى الأكثر انما ترى اذا كانت الشمس فى كبد السماء . وتحدث عن الرياح وعن البرق والرعد فقال البرق يرى والرعد يسمع ولا يرى . واذا كان حدوثهما معا

رؤى البرق فى آن وتأخر سماع الرعد وذلك لأن سرعة الضوء أكبر من سرعة الصـــوت .

ويقول « سارتون » فى صدد الحديث عن ابن سينا :

كان لكتبه من القيمة والاحاطة ما جعل علمــاء الكـلام يقبلون على دراســته واستغنوا عن غيرها من المصــادر ، ان ما كتبه لمن الوفرة بحيث يندر أن تخلو مكتبة عامة منه .

وأهم كتاب فى علم الفلك لابن سينا هو كتاب الاشارات مع شرحية لنصر الدين الطوسى المتوفى سنة ٦٧٢ هـ ــ ١٢٧٤ م. وللامام فخر الدين الرازى المتوفى سنة ٦٠٦ هـ ــ ١٢١٠ م . طبع بمصر سنة ١٣٢٥ م .

يقال ان « ابن سينا » خرج مرة فى صحبة « علاء الدولة » وقد ذكر له الخلل الحاصـــل فى التقــاويم المعمولة بحســب الأرصاد القديمة فأمر الأمير الشيخ بالاشتغال بالرصــد وأطلق له من الأموال ما يحتــاج اليه مما ساعده على التعمق فى الفلك وكشف بعض حقائق هذا الكون وفى اتقان الرصد .

وضع ابن سينا فى خلل الرصد آلات ما سبق اليها أحد من قبل .

ومن مؤلفاته الفلكية نذكر :

ــ كتاب المختصر للمجسطى .

ــ كتاب الأرصــاد الكلية .

ـ رسالة الآلة الرصدية وهذه الآلة التى صنعها فى « أصبهان » عند رصده (للأمير علاء الدولة) .

ـ كتاب الأجرام السماوية .

ـ كتاب فى كيفية الرصد ومطابقته للعلم الطبيعى .

ـ مقالة فى خواص خط الاستواء .

ـ مقالة فى هيئة الأرض من السماء وكونها فى الوسط .

ابن سينا لم يأخذ بالتنجيم وقاوم المؤمنين به ودعا الى بطلانه وقد وضع فى ذلك الرسالة المسماه بالرسالة فى أبطال أحكام النجوم وأوضح فيها أن ما قاله المنجمون من سعود الكواكب ونحوسها ليس على شىء مما وصفوه دليل ولا يشهد على صحته قياس ويبين كذلك فى رسالته هذه بطلان الأصول التى وضعها المنجمون وفساد ما ينو عليه .

ويذهب ابن سينا الى أن قول المنجمين عن أثر الكواكب على الناس من خير وشر هو قول هراء ـ وقد أخذوه تقليدا من غير برهان ولا قياس ـ ولم يقف ابن سينا عند ذلك بل فند هذه الأقوال وغيرها فى أحكام النجوم وأثرها على الناس وسفه ما تضمنته هذه من آراء وبيانات ونظريات وناقشها وبين فسادها وبطلانها ولجأ الى المنطق فاستعان به ليدلل على صحة ما ذهب اليه .

***

ابن عراق :

هو أبو نصر منصور بن على بن عراق ولد وترعرع فى خوارزم لا يعرف متى ولد ولا متى توفى ولكن من المعروف أن أبا الريحان البيرونى (٣٦٢ ـ ٤٤٠ هـ) تتلمذ على يديه فى علم الفلك وأن بينه وبين الشيخ الرئيس ابن سينا (٣٧١ ـ ٤٢٨ هـ) مراسلات كثيرة فى مجال الفلسفة والفلك.

ويتفق الدفاع مع قول ديفيد يوجين سمث فى كتابه (تاريخ الرياضيات ـ المجلد الأول) أن أبا نصر بن عراق توفى سنة (٣٩٠ هـ ـ ١٠٠٠ م) وانه من كبار علماء الفلك آنذاك.

قضى أبو نصر بن عراق فترة طويلة يفكر بالطريقة المثلى لبناء مرصد ومدرسة لطلاب العلم فى مسقط رأسه .

ساند ملك خوارزم « أبو العباسى على بن مأمون ابن عراق وذلك بانشاء مرصدا ومدرسة فى خوارزم وفيها درس أبو الريحان البيرونى الذى يعتبر أسطورة تاريخية .

اعتكف أبونصر بن عراق فى بيته حتى أنهى كتاب « المجسطى الشاهى » الذين يعتبر موسوعة فى علم الفلك .

اهتم أبو نصر ابن عراق اهتماما بالغا فى الآلات الفلكية فكان له نتاج مرموق فى مجال علم الفلك ومنها المجسطى الشاهى ورسالة فى براهين أعمال جداول التقويم ورسالة فى صنع

الأسطرلاب ورسالة فى مجازات دوائر السماوات فى الأسطرلاب ورسالة فى كروية السماء والرسالة المسماه جدول الدقائق •

كان أبو نصر بن عراق ناقدا ومحققا كبيرا فى مجال علم الفلك فقد صحح زيج الصفائح للعالم الرياضى والفلكى المعروف أبى جعفر الخازن الخرسانى ومن ذلك نال ابن عراق شهرة عظيمة بين معاصريه •

ومن أهم أعمال أبى نصر بن عراق حلوله للمثلثات الكروية فقد استفاد نصير الدين الطوسى (٥٩٧ — ٦٧٢ هـ) ويظهر ذلك جليا من قول البيرونى عن ذلك فى كتابه (مقاليد علم هيئة ما يحدث فى بسط الكرة وغيره) •

***

ابن الهيثم :

هو الحسن بن الهيثم ولد فى منتصف القرن الرابع الهجرى حوالى سنة ٣٥٤ هـ أو سنة ٩٦٥ م نزل مصر واستوطنها الى أن توفى فى عام ٤٣٥ هـ أو سنة ١٠٣٨ م • وقد عاش أول مرة فى البصرة وهو أحد علماء ثلاثة ، يزدهى بهم تاريخ العلم ، وهم ابن سينا وابن الهيثم والبيرونى ولعله فى مقدمة علماء الطبيعة فى جميع العصور والأحقاب • دأب على تحصيل العلوم

الفلسفية والطبية والفلكية والرياضية وبلغ عدد ما ألف فى العلوم الفلسفية والطبيعية ثلاثة وأربعين كتابا وفى العلوم الرياضية والتعليمية خمسة وعشرين وفى الهندسة واحد وعشرين كتابا وفى الفلك سبعة عشر وفى الحساب ثلاثة كتب . ولقد بلغت مصنفاته وكتبه ورسائلة على المائتين .

وقد تناولت تجاربه ضوء القمر وضوء النهار واستقصى أحوال الاضاءة الشديدة والاضاءة الضعيفة .

ولعل عبقرية الحسن بن الهيثم ، أعظم دليل على فضل العرب على العالم فى الفيزياء البصرية فهو صاحب نظريات الانعكاس والانكسار وتفسير حادثة الشفق وشرح زاوية الرؤية وظاهرة قوس قزح واستنتج أن الضوء يدخل العين ولا يخرج منها ويروى أن ابن الهيثم كان أول من تكلم عن السد العالى وتحدث عنه بحماس وشدة وباشر وضع تصميم له ولكن الجرأة لم تحالفه لاتمام عمله .

ولقد تبحر ابن الهيثم فى العلوم الرياضية والفلكية وأن رسائله فى الحساب والجبر وحساب المثلثات والهندسة الأقليدية المستوية والمجسمة لتدل دلالة أكيدة عن تضلعه فى الرياضيات البحتة . ومثال ذلك جريدة التأليف المائة والاثنين والثمانين تم المصرى فى الفلكيات والرياضيات والطبيعيات والفلسفيات .

لقد كان ابن الهيثم من أعظم علماء العرب فقد ظلت مؤلفاته وأبحاثه ، المرجع المعتمد عند أهل أوروبا حتى القرن السادس عشر ثم جاء من بعده من نسخ على منواله وأقتفى أثره ، فما بدأ به ابن الهيثم أكمله العالم نيوتن .

اشتغل ابن الهيثم بالفلك وخلف ابن يونس فى الاهتمام بعلم الفلك وألف مجموعة من الكتب يصل عددها الى ثمانين كتابا وكذلك مجموعة من الأرصاد وتفسير المجسطى ومن كتبه فى الفلك :

- كتاب صورة الكسوف .
- حركة القمر .
- اختلاف مناط القمر .
- منظر القمر .
- رؤية الكواكب .
- التنبيه على ما رصد من الغلط .
- ما يرى فى السماء أعظم من نصفها .
- خط نصف النهار هيئة العالم .
- أصول الكواكب .

ـ ضـوء القمـر •

ـ سمت القبلة بالحساب •

ـ ارتفاعات الكـواكب •

ـ كتاب البرهان على ما يراه الفلكيون فى أحكام النجوم•

ـ مقاله فى استخراج ارتفاع القطب على غاية التحقيق •

ـ مقاله فى أبعـاد الأجرام السـماوية وأقدار أعظامهـا وغيرهـا •

وله كذلك « جواب سؤال سـائل عن المجرة هل هى فى الهواء أم جسم السماء » •

ـ كتاب ورسالة فى أضواء الكواكب •

ـ كتاب فى علم الهيئـة •

ـ فى الأثر فى أوجـه القمر •

ـ فى تصحيح الأعمال النجومية •

ـ قصيدة عينية فى بروج الشمس والقمر •

وابن الهيثم استنبط طريقة جديدة لتعيين ارتفـاع القطب أو عرض المكان على وجه التدقيق وهـذه الطريقة تدلل على مقدرته الفلكية العلميـة •

وبسط « ابن الهيثم » سير الكواكب وتمكن من تنظيمها على منوال واحد وكانت هـذه الآراء الجديدة التى أتى بها ابن الهيثم عاملا من عوامل تقدم علم الفلك .

***

ابن السمح الغرناطى :

هو أبو القاسم آصبع بن محمد بن السمح المهرى ـ المعروف بابن السمح الغرناطى عاش فيما بين (٣٦١ ـ ٤٢٦ هـ) ترعرع وتعلم بقرطبة مسقط رأسه . ثم انتقل الى غرناطة ونال شهرة عظيمة فى علم الهيئة وحركات النجوم هناك وتوفى بها .

ابن السمح كان محققا بعلم العدد والهندسة متقدما فى علم هيئة الأفلاك وحركات النجوم وكان له عناية بالطب. وله تواليف حسنة .

لقد اهتم ابن السمح بعلم الفلك اهتماما بالغا ويظهر ذلك من اسهاماته فى هذا المجال : كتاب عن كيف تمت صناعة الأسطرلاب ـ وكتاب آخر حول العمل بالأسطرلاب وقام أيضا باختصار كتاب المجسطى لبطليموس . وألف زيجا شاملا معتمدا فى تأليفه على كتاب « السندهند » وكان لهذا الزيج الأثر الكبير فى تطوير علم الفلك ويحتوى على جزأين أحدهما

فى الجداول والآخر فى رسائل الجداول . والجدير بالذكر أن زيج ابن السمح بقى من المراجع الضرورية للباحثين فى علم الفلك لما يحتوبه من معلومات نظرية وتطبيقية .

***

اخوان الصفا :

تألفت هذه الجماعة فى القرن الرابع الهجرى (القرن العاشر الميلادى) وكان موطنها البصرة وكان لها فرع فى « بغداد » ولم يعرف من أعضائها سوى خمسة يتفشاهم الغموض والشك فقيل أن أحدهم هو أبو سليمان محمد بن معشر البستى « المعروف بالقدس » والثانى « أبو الحسن على ابن هارون الزنجانى » ثم أبو أحمد المهرجانى ويسميه المستشرقون « دى بور » والثالث « محمد بن أحمد النهرجورى » والرابع « أبو الحسن العوفى » والخامس « فريد بن رفاعه » .

ظهرت جماعة اخوان الصفا فى وقت كانت التربة صالحه للزرع سياسيا وفكريا وحمل اخوان الصفا أنفسهم على تقويم العقول وتهذيب النفوس وحاولوا توفيق الفلسفة اليونانية التقليدية وظاهر الشريعة الاسلامية فى تأويل الآيات والأحاديث على ما يناسب عقائدهم .

كتب اخوان الصفا الرسالة الثالثة من رسائلهم والخاصة بالفلك (الأسطرونوميا) فى علم النجوم وتركيب الأفلاك

وتكلموا عن أصل علم النجوم وقسموها الى كواكب وأفلاك وبروج وكانت فصولها كالآتى :

- صفة البروج .
- فصل عن الكواكب السيارة التى كانت معروفة لديهم كعطارد والزهرة والأرض والمريخ والمشترى وزحل .
- دوران الأرض .
- دوران الشمس فى البروج وتغيرات الفصول الأربعة .
- فصل عن دوران زحل وآخر عن دوران الزهرة وثانى عن دوران عطارد فى الفلك .
- دوران القمر فى الفلك وحالاته من الشمس .
- قران الكواكب .
- حكمة اختلاف خواص الكواكب .

***

الغزارى :

الغزارى هو أبو اسحاق ابراهيم بن حبيب الغزاوى وهو أول من عمل فى الاسلام اسطرلابا وعمله مبطحا ومسطحا وله من الكتب كتاب القصيدة فى علم النجوم ، كتاب المقياس للزوال وكتاب الزيج على سنى العرب ، وبعد هذا الزيج اشتهر بين

علماء العرب حتى انهم لم يعملوا الا به أيام المأمون حيث بدأ. انتشار مذهب بطليموس فى الحساب والجداول الفلكية • كتاب العمل بالأسطرلاب وهو ذات الحلق • وكتاب العمل بالأسطرلاب المسطح كان يستخدم الأسطرلاب فى ضبط الوقت لقياس ارتفاع الجبال وتحديد بدء ونهاية وقت العصر والأهم من ذلك تحديد اتجاه القبلة من قياس ارتفاعات النجوم وغير ذلك •

وكان الغزارى من علماء المنصور وأنه اشترك فى اختيار الوقت المناسب لابتداء بناء بغداد •

يقول يحيى بن خالد بن برمك أربعة لم يدرك مثلهم الخليل ابن أحمد وابن المقفع وأبو حنيفة والغزارى ومن أهم أعمال الغزارى تحديد عرضى مكة والمدينة المنورة لدائرة نصف النهار المارة بأزين التى زعموا أن موقعها فى منتصف المعمور من الأرض أى تسعين درجة عن شرقى دائرة نصف نهار الجزائر التى قد جعلها بطليموس تعداد الأطوال الجغرافية •

***

يعقوب بن طارق :

يعقوب بن طارق من أفاضل المنجمين وله من الكتب كتاب تقطيع كرنجات الجيب ــ كتاب ما ارتفع من قوس نصف النهار وموضوع هذا الكتاب هو معرفة ارتفاع الشمس أو الكواكب

الأخرى من الأفق من قبل ما مضى من ساعات النهار أو الليل وكان ذلك من أهم المسائل الفلكية . كتاب الزيج محلول فى السندهند لدرجة درجة وهو كتابان فى علم الفلك والثانى فى علم الدول .

ومعنى محلول من السندهند أى مستخرج منه « لدرجة درجة » أى أن أكثر جداوله المتعلقة بعلم حساب المثلثات مثل جداول الجيوب والميل والارتفاعات وما أشبه ذلك كانت محسوبة لكل درجة من درجات الدائرة . أما كتاب السندهند فهو كتاب فلكى حمله الى بغداد عالم فلكى هندى والكتاب مدون من خمسة كتب يحمل كل منها الاسم وقد استنتج البعض أن مؤلف الكتاب هو « بول » الاسكندرى من علماء مدرسة الاسكندرية فى أواخر القرن الرابع الميلادى ويعقوب بن طارق المتوفى سنة ٧٩٦ م . هو من أوائل من قام بترجمة « السندهند » وكان مشهورا فى صناعة الفلك وكان له أيضا كتابا يسمى « بتركيب الأفلاك » ويعقوب بن طارق شرح جداول الكواكب السبعة السيارة وكل عمل الأرض والمطالع والميل والطالع واقامة البيوت (وهى البيوت الاثنى عشر المعروفة عند المنجمين) ومعرفة الكواكب العلوية وكسوف النيرين وأوساط الكواكب السيارة .

***

سند :

هو سند بن على أبو الطيب كان يهوديا وقد أسلم على يد المأمون وعمل فى جملة الراصدين ، بل كان على الأرصاد كلها .

اشتهر « سند » بعمل آلات الرصد والأسطرلاب وقد ندبه المأمون الى اصلاح آلات الرصد « بالشماسية » فى « بغداد » وقد امتحن موضع الكواكب وله زيج مشهور عمل به الفلكيون فى زمانه .

العرب أول من استخرجوا بطريقة علمية طول درجة من خط نصف النهار فقد وضعوا طريقة مبتكرة لحسابها . أدت الى نتائج قريبة من الحقيقة ويعدها العلماء من أعظم الأعمال الفلكية العربية .

والطريقة التى وردت فى الكتب العربية يروى أن « المأمون » أمر سند بن على و « خالد بن عبد الملك المروروزى » أن يقيا مقدار درجة من أعظم دائرة من دوائر سطح كرة الأرض كما أنه أمر كذلك « على بن عيسى الأسطرلابى » ، و « على بن الحترى » بمثل ذلك .

وقال « سند بن على » فسرنا أنا وخالد بن عبد الملك الى ما بين « واسط » و « تدمر » وقسنا هناك مقدار درجة من

أعظم دائرة تمر بسطح كرة الأرض فكان ٥٧ ميلا عربيا (الميل العربى يساوى ١٩٧٣ر٢ مترا) .

وكان أيضا قياس « على بن عيسى » و « على بن البحترى » هو نفس القيمة . وهذا يدل دلالة واضحة على ما كان « لسند بن على » من الباع الطويل فى الأرصاد وأعمال المساحة .

نال « سند بن على » على شهرة عظيمة بين معاصريه فى علم البيئة وعمل الأزياج حيث كان من كبار المتخصصين بعلم النجوم وعمل الأسطرلابات . لذا قربه المأمون منه قبل اسلامه . لكى يستفيد منه فى الترجمة والنقل والتأليف فى مجال علمى الفلك والرياضيات واستطاع الخليفة المأمون بحكمته أن يقنع « سند بن على » أن يترك دينه « اليهودية » وأن يعتنق الاسلام وفعلا أسلم سند بن على وصار يدافع عن الاسلام بكل ما يملك من قوة .

على الرغم من أن الخليفة أبا جعفر المنصور (المتوفى سنة ١٥٨ هـ) أول من أهتم بعلم الهيئة ، الا أن الخليفة المأمون (المتوفى فى سنة ٢١٨ هـ) أول من أنشأ دار الرصد فى الشماسية ودعمها بالمال والعلماء فى علم الفلك والطبيعيات وعلى رأسهم « سند بن على » .

عكف « سند بن على » على التأليف وتميز نتاجه بالغزارة العلمية وأصالته ، مع الدقة والتنظيم المدهش فجمع فى مؤلفاته حكمة المفكرين القدماء من علمـــاء العرب والمسلمين واليونان والهنود والفرس وغيرهم .

ومن مؤلفـــاته :

- كتاب المعضـــلات والمتوسطات .
- كتاب القواطـــع .
- كتاب الحســـاب الهندى .
- كتاب الجمـــع والتفريق .

وعموما فقد قام « سند بن على » بعمل أرصـــاد فلكيـــة فى غاية الدقة والاتقان ، بقيت من أهم روافـــد المعرفة فى علم الفلك عند علماء الغرب ويعتبر « ســـند بن على » من الرواد الأوائل فى هذا المجال الحيوى (الفلك) .

***

على بن عيسى الأســـطرلابى :

هو على بن عيسى وغلب عليه على بن عيسى الأسطرلابى لبراعته فى صناعة هذا الجهاز الفلكى وبرع أيضا فى ذلك الوقت

فى تصنيع الأسطرلاب أبو على يحيى بن أبى منصور الذى زاد فى دقة وحساسية هذه الأجهزة وتقسيم درجاتهـا حتى يمكن تحديد الجزء بدلا من التقريب •

***

الحسين بن محمد التجيبى :

هو الحسـين بن محمد بن الحسـين بن حى التجيبى القرطبى اشتهر باسم بن حى ، وسمى القرطبى لأنه من أهـل قرطبـة لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنـه توفى فى اليمـن سـنة ٤٥٦ هـ •

ترك الحسين الأندلس وسافر منها الى مصر وكان ذلك عام ٤٤٢ هـ واستقر فيها ردحا من الزمن يعلم كل من علمى الفلك والرياضيات ولكنه ما لبث أن غادر القاهرة الى اليمن وبقى فيها حتى انتقل الى جوار ربه سبحانه وتعالى •

ويعتبر الحسين بن محمد التجيبى من العلمـاء المرموقين فى مجال علم الفلك ، فقد تمكن من دراسـة حركات الكواكب واستخراج تقويم ذات أهميـة عظيمة وله فى علم الهيئة آراء واستنباطات تدل على طول باعه ، ويظهر ذلك فى زيجـه الذى ألفـه على مذهب « السندهند » وسماه « زيج مختصر على طريقة السند هند » •

اهتم الحسين التجيبى اهتماما بالغا فى علم الهندسة لملاقتها الوطيدة بعلم الفلك .

درس الحسين التجيبى علم الحساب والهندسة والفلك على أبى عبد الله بن عمر بن محمد المعروف بابن برغوث الرياضى الفلكى الشهير المتوفى سنة ٤٤٤ هـ والذى كان يعتبر من جهابذة علم الفلك والرياضيات .

جمع التجيبى بين العلوم الرياضية والفلكية والأدبية فهو بحق من كبار أدباء الحضارة العربية والاسلامية ومن علماء الفلك المرموقين الذين تشهد لهم أرصادهم لحركات الكواكب كما أنه حصل على نتائج علمية فى حقل علم الفلك لم يسبقه أحد عليها .

***

ابن سيده :

هو أبو الحسن على بن اسماعيل النحوى اللغوى الأندلسى المعروف بابن سيده المرسى المولد سنة ٣٩٨ هـ والمتوفى سنة ٤٥٨ هـ كتب كتاب المخصص وهو كتاب موسوعى عالج فى بعض أجزائه وأبوابه كثيرا من الموضوعات التى تتصل بالعلوم الطبيعية من فلك ونبات وحيوان وتطبيقاتها فى الطب .

فتكلم فى الجزء التاسع فى كتاب الأنوار عن السماء والفلك فذكر منازل النجوم والبروج ووصفه للشمس والقمر والكسوف والأمطار والرياح والسحب والرعد والبرق والثلج وما أشبه كان بديعا •

***

الاسفزازى :

هو المظفر بن اسماعيل الاسفزازى ويكنى بأبى حاتم ويلقب بالحكيم لا يعرف بالضبط متى ولد ولكن الثابت أنه توفى سنة ٤٨٠ هـ •

كان أبو الحاتم الاسفزازى معاصر ، لعلامة العصور عمر الخيام (٤٢٦ ــ ٥١٧ هـ) وصار بينهما مناظرات علمية بناءه تدور حول كل من الفلك والرياضيات •

وعمل المظفر الاسفزازى أعمالا مرموقة فى مجال علم الميكانيكا فقد جمع أعمال أبناء موسى بن شاكر (القرن الثالث الهجرى) فى علم الحيل واختصرها ووضعها فى كتابه عنوانه « اختصار كتاب الحيل لبنى موسى بن شاكر » •

كشف أبو حاتم الاسفزازى حقائق علمية كثيرة تتعلق فى العلوم الرياضية والآثار العلوية لم يسبقه اليها أحد ، ولكنه

استفاد من نتاج علماء العرب والمسلمين السابقين له فى كثير من الموضوعات التى تطرق لها وأبدع فيها .

وذاع صيته بين معاصريه من كتاب « ارشاد ذوى العرفان الى صناعة القبان » .

***

ابراهيم الزرقالى القرطبى :

هو ابراهيم بن يحيى التجيبى النقاش ويكنى بأبى اسحاق ويلقب بابن الزرقالة وفى بعض الأحيان يكتفى باسم ابراهيم الزرقالى لا يعرف بالضبط متى ولد والتحريات توحى بأنه ولد فى قرطبة سنة ٤٢٠ هـ تقريبا وتوفى سنة ٤٨٠ هـ فى طليطلة .

تلقى أبو اسحاق الزرقالى تعليمه فى العلوم التجريبية فى مدينة طليطلة فنبغ فى كل من الفلك والرياضيات واحتل مكانة مرموقة بين معاصريه فى هذين المجالين . أجمع المؤرخون للعلوم بان ابراهيم الزرقالى باحث ومفكر وراصد أصيل اضافة الى تميزه فى الجانب التقنى لصناعة الأسطرلابات .

اخترع ابراهيم الزرقالى آلات فلكية جديدة عرفت باسم صحيفة الزرقالة كما ألف رسالة فى غاية الأهمية والتى تحتوى

على المعلومات الضرورية لصناعة واستعمال صحيفـة الزرقالة التى قدمت خدمة جليلة لعلمـاء العرب والمسلمين فى ميـدان الرصـد .

جمع ابراهيم الزرقالى الأرصاد التى قام بها مع زملائه فى طليطلة ووضعها فى أزياج وعرفت باسـم « الأزياج الطليطلية » التى ترجمها جيرار الكريمونى ولكنها للأسف لم تنشر مع أنهـا تعتبر من أهم المصادر للباحثين من علماء الغرب والشرق على السواء فى حقل الفلك .

ترجم موسى بن طبون اليهودى (٦٣٧ ـ ٦٨٢ هـ) صحيفة الزرقالة الى اللغة العبرية سـنة ٦٨٢ هـ . من ذلك صـارت متداولة فى جميع أنحاء أوروبا بلغات مختلفة لقيمتها العلميـة لانها جمعت من علم الحركات الفلكية كل بديع مع اختصارها .

قام ابراهيم الزرقالى بأخذ أرصاد للكواكب وهيئة الأفلاك واستنباط آلات للنجوم .

تربع ابراهيم الزرقالى على رأس علماء القرن الخـامس الهجرى فى ميدان علم الفلك ، حيث جمع بين المنحنى النظرى والطريقة الفنية عرف بين علماء عصره بالنقـاش لانه كان فى مستهل حياته نقاشا بارزا وهـذا قاده الى حبه المتواصـل للمساق الفنى ، ولذا كان له السبق فى علم الفلك التطبيقى .

.. ويعتقـد معظم المؤرخين للعلوم فى العصر الحـديث أن الأندلس لم تنجب عالمـا فى علم الفلك كالزرقالى منذ فتحهـا المسلمون حتى وقتنا الحـاضر .

***

أميـة أبى الصـلت :

هو أمية بن عبد العزيز الأندلسى الدانى يلقب بالحـكيم ويكنى بأبى الصـلت ولد فى بلدة دانيـة من شرق الأندلس سنة ٤٦٠ هـ توفى سنة ٥٢٩ هـ من مشاهير علماء الفلك والطب فى الحضـار الاسلامية .

قـدم أبو الصلت من بلاد الأندلس الى مصر واسـتقر فى القاهرة ردحا من الزمن قرابة العشرين سنة ، وتعلم الطب والفلك حصل على سمعة عالية بين علماء مصر آنذاك وذلك لثقافتـه العالية واطلاعه الواسـع فى العلوم التطبيقية وعـاد الى بلدة الأندلس وتوفى فيها .

اهتم أبو الصلت اهتماما بالغا فى العلوم الرياضية وخاصة علم الهندسة حيث بذل مجهودا كبيرا فى هذا المجال حتى أتقنه وألف فيه كتابا سماه « كتاب الاقتصاد فى الهندسة » تناول فيه

بعض النظريات والمسائل ذات العلاقة القوية فى علمى الفلك والموسيقى .

اشتغل أبو الصلت فى علم الفلك وله صولة وجولة فى هذا الحقل ويظهر ولعه فيه واضحا وجليا فى مؤلفه « الوجيز فى علم الهيئة » الذى ضمن أرصاد علماء العرب والمسلمين فى الأندلس صار من المراجع الضرورية لطلاب العلم فى هذا الميدان لذا يعد من علماء الفلك المرموقين فى الأندلس .

أولى أبو الصلت عناية خاصة لصناعة وطريقة استعمال الأسطرلاب فكتب رسالة فيها سماها « رسالة العمل بالأسطرلاب » حيث أن لديه قناعة تامة بأهمية هذا الجهاز لرصد الكواكب ولمعرفة ارتفاع الجبال وللملاحة لهذه وضع رسالته هذه بلغة سهلة التفاهم .

و « رسالة العمل بالأسطرلاب » تحتوى على تسعين بابا منها الباب الأول فى ماهية الأسطرلاب وما تشتمل عليه من الخطوط والأقسام والباب السادس عشر فى معرفة وقت طلوع الفجر ومغيب الشفق والباب السابع والثلاثون فى معرفة مطالع البروج والباب السادس والخمسون فى معرفة سمت القبلة والباب الثانى والثمانون فى معرفة وضع القمر والكواكب المتحيرة .

وهذه الرسالة تبين لنا أن أبا الصلت من علماء الفلك الأفذاذ هذا بخلاف أن تتاجه العلمى يعطى فكرة جيدة عن بعض التقدم الذى وصلت اليه العلوم الطبية والفلكية فى الأندلس .

***

البديع الأسطرلابى :

هو أبو القاسم هبة الله بن الحسين بن يوسف الأسطرلابى المعروف بالبديع الأسطرلابى . نشأ وترعرع فى أصفهان : لا يعرف بالضبط متى ولد ولكنه توفى سنة (٥٣٤هـ ـ ١١٣٩م) والحق أن أبا القاسم الأسطرلابى من كبار علماء الفلك فى الحضارة العربية والاسلامية .

يكنى هبة الله بن الحسين بن يوسف بالأسطرلابى نسبة لمقدرته الفائقة على صنع الأسطرلاب الدقيق والبديع الأسطرلابى كان أيضا متقنا لعلم النجوم والرصد .

درس البديع الأسطرلابى هندسة أقليدس دراسة عميقة لذا تراه استخدم نظرياتها فى صنعه الآلات الفلكية ولاسيما الأسطرلات الذى يستعمل لقياس ارتفاع الشمس والكواكب .

صنف البديع الأسطرلابى رسالة فى الآلات الفلكية



« الأسـطرلاب والبركار والمسطرة وغـيرها » شاملة على كل المعلومات التى تهم من يريد أن يستعمل أو يصنع أسطرلابا •

ألف البديع الأسطرلابى زيجـه المعروف باسم « الزيج المحمودى » والذى جمع فيه معلوماته الفلكية وخبرته الطويلة فى مجال عمل الجداول الفلكية. وعموما فهذا الزيج يعتبر من أهم المصادر فى ميدان الفلك •

***

ابـن الأفلـــح :

هو « أبو محمود جابر بن الأفلح » ولد فى أشبيلية فى أواخر القرن الحادى عشر للميلاد وتوفى فى قرطبة فى منتصف القرن الثانى عشر فى العصر الذى بدأت فيه الدولة العباسـية تنحل وتتفكك ، بينما كانت العلوم فى المغرب والأندلس تتقدم وتزدهر • فقد ظهر فى المثلثات الكروية ولاسيما فيما يتعلق بعلم الفلك ، رجال أبدعوا فيها وأجادوا مثل « ابن الأفلح » الذى كان لمؤلفاته أثر كبير فى تقدمها خلال عصر النهضة الأوروبية •

لقد ألف ابن الأفلح تسعة كتب فى الفلك ، يبحث أولها فى المثلثات الكروية ، ان لهذه الكتب مقاما كبيرا فى تاريخ المثلثات وله فى هذا الفرع بحوث مبتكرة لم يتوصـل اليها واحد من

قبله ونقل « موسى بن تبون » الى العبرية مؤلفات « ابن الأفلح » سنة ١٢٧٤ م .

ولم يكن من الممكن فقط أن يقرأ المرء فى العربية كتاب « المجسطى » بالاضافة الى مؤلفات الفرغانى والبتانى المشتقة عنه بل سرعان ما تأدى الأمر بالفلكيين العرب الى نقد أفكار بطليموس فكلما زادت الأرصاد الفلكية كثرة ودقة ، زاد مقدار الصعوبة فى التوفيق بينها وبين النظريات وقد عبر الفليسوف ابن باجة عن هذه الصعوبات وسرعان ما أبرزها بشىء أكثر من التمكن « جابر بن الأفلح » فى كتابه المعروف بـ « اصلاح المجسطى » الذى انتقد فيه نظريات بطليموس التى تتعلق بالكواكب ولكنه لم يأت بأحسن منها وقام « جيرارد » بترجمة « اصلاح المجسطى » قبل عام ١١٨٧ م أى حينما كان ذلك الكتاب لايزال شيئا جديدا فى الأوساط الاسلامية . وينسب الى « ابن الأفلح » اختراع بعض الآلات الفلكية وقد استعملها « نصر الدين الطوسى » فى مرصده .

***

البيرونى :

البيرونى هو أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى ولد بضاحية من ضواحى خوارزم عام ٣٥١ هـ ـ ٩٧٣ م زار

العواصم العربية وعاش فى الهنـد زمنا طويلا وتوفى عـام ٤٤٠ هـ ــ ١٠٤٨ م بعد أن عمر نحو ٩٠ عاما .

يقول المستشرق « سخاو » عن البيرونى أنه أعظم عقليـه فى التاريخ وأنه من أضخم العقول التى ظهرت فى العالم وأنه أعظم علماء عصره بل ومن أعظم العلماء فى كل العصور .

ويقول « مايرهوف » ان اسم البيرونى أبرز اسم فى موكب العلماء الكبار واسعى الأفق الذين يمتاز بهم العصر الذهبى للاسـلام .

ويقول « روزنتال » ان البيرونى أمضى أكثر من ٤٠ سنة وهو يفتش عبثا عن نسخة من كتاب « سفر الأسرار » الى أن وفق فى الحصول عليه .

ويقول « أيربويوب » يجب أن يكون لاسـم البيرونى مكانه الرفيع ومن المستحيل أن يكتمل أى بحث فى الرياضيات أو الفلك أو الجغرافيـا أو حتى علم الانسان أو المعـادن دون الاقرار بمساهمته العظيمة فى كل من تلك العلوم .

ويعترف « سميث » فى كتابه تاريخ الرياضيات أن البيرونى كان ألمع علماء عصره فى الرياضيات وأن علماء الغرب مدينون له بمعلوماتهم عن الهند وتأثرها فى العلوم .

كانت دراســاته فى الفلك مبنية على البحث والتجربــة الشخصية التى توصل اليها بعمله المستمر وسياحاته المتواصلة ودأبه على العمل بلا انقطاع •

وكان البيرونى يكتب كتبه بطريقة مختصرة منقحة وبأسلوب مقنع وبراهين مادية وهو من اللذين بحثوا فى تقسيم الزاويــة الى ثلاثة أجزاء متساوية فكان ملما بحساب المثلثات وقد عمل جداول رياضية للجيب والظل وكذلك اشتهر البيرونى فى الطبيعة ولاسيما الميكانيكا والاستاتيكا وله نظرية فى استخراج محيط الأرض وردت فى كتابه الأسطرلاب واستعمل معادلة لحســاب نصف قطر الأرض يسميها بعض العلماء من الأجــانب قاعــدة البيرونى وسوف نقوم بعرض هــذه التجــارب والنظريات فى الأعمال التى قام بها البيرونى •

وكتب البيرونى « القانون المسعودى » وهــذا الكتــاب القيم الذى لا نظير له يشتمل على :

أولا ـــ مبادىء علم الهيئة بأجمال وايجاز •

ثانيا ـــ علم التواريخ الرياضى أى تواريخ الأمم المختلفة واستخراج بعضها من بعض •

ثالثا ـــ حساب المثلثات ولاسيما حساب المثلثات الكروية •

رابعا ــ دوائر الكرة السماوية والاحداثيات الناشئة عنها وما يحدث بسبب حركة الكرة السماوية اليومية الظاهرية حول الأرض من مطالع البروج فى الفلك المستقيم ، فى البلدان ومن سعة المشارق والمغارب ومن ارتفاعات الشمس فى الأقاليم ثم معرفة عروض البلدان .

خامسا ــ صورة الأرض وأبعادها وكيفية تقويم أطوال البلدان وحساب المسافة بين بلد من معلومى الطول والعرض وسمت القبلة ومسائل شتى تتعلق بالأطوال والعروض الجغرافية وقسمة الأرض بالأقاليم وأوضاع المدن المشهورة بالطول والعرض .

سادسا ــ حركات الشمس وكيفية تبينها بشكل هندسى .

سابعا ــ حركات القمر وتوضيحها بشكل هندسى وبيان اختلافات مناظر القمر فى الارتفاع والطول والعرض .

ثامنا ــ الكسوف والخسوف وحساب رؤية الهلال .

تاسعا ــ الكواكب الثابتة ومنازل القمر فيها .

عاشرا ــ حركات الكواكب الخمسة المتميزة فى الطول والعرض وبيانها بشكل هندسى ومقامات هذه الكواكب ورجوعها وأبعادها عن الأرض وعظم أجرامها وظهورها واختفاؤها وستر بعضها بعضا .

حاديا عشر ـ مسائل من حســاب المثلثات الكروية وعلم الهيئة الكروى تتعلق بالأعمال التى يحتاج اليها أصحاب أحكام النجــوم .

وفى نفس السنة التى أخرج فيها هذه الرسالة الفلكيــة القيمة كتب رسالة أخرى فى الهندسة والحساب والتنجيم .

وله كتاب فى استخراج الأوتار فى الدائرة بخواص الخط المنحنى فيها كما أن له كتبا ورسائل فى التاريخ والفلك والظواهر الجوية والآلات الفلكيــة والمذنبات وقد كتب البيرونى معظم مؤلفاته باللغة العربية وكان بارعا فى الكتابة باللغة الفارسية .

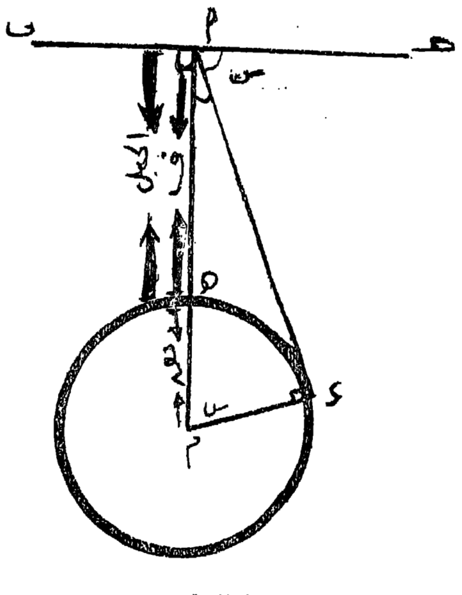
لقد استطاع البيرونى أن يتوصل الى الأسس التى يقوم عليها تحديد اتجــاه القبلة للمسلم المسافر من أى بلد فى العالم وما تزال تلك الأسس تستعمل فى الاسفار البرية عند المســلمين فى الوقت الحــاضر .

عمل أبو الريحان البيرونى كتابا فى « السند هند » سماه « جوامع الموجود لخواطر الهنود فى حساب التنجيم » وكتاب « الاستشهاد باختلاف الأرصــاد » وعمل كتابا أسماه « تقاليد علم هيئات ما يحــدث فى بسيط الكرة » ويوجد فيه برهنــة بعض قوانين حســاب المثلثات الكروية وله كتــاب يســمى « بالقانون المتسعودى » .

فضلا عن معرفة البيرونى الكاملة لكروية الأرض فقد قام بعمل نظرية بسيطة لايجـاد مقدار ومحيط الأرض بالتقريب والنظرية كالآتى :

« أن يصعد الراصد الى قمة جبل مشرفا على بحر أو برية لمساء وترصد غروب الشمس وتعين زاوية انخفاضها ثم تعرف مقدار ارتفاع الجبل » .

لنفرض فى شكل (رقم ٤) نقطة أ قمة ما جبل والخط أ هـ هو ارتفاع الجبل وهو خط يصـل امتداده الى نقطة م التى هى مركز الأرض ، ثم نرسم خط ب جـ عمودا على أ م موازيـا لأفق قمة الجبل أ ونرسـم أيضا خط أ د المماس لمحيط الدائرة عند نقطـة د وهى وقت غروب الشمس وحيث أن هذا الخط (أ د) هو ممـاس للدائرة م اذن م د يكون عموديا على أ د (من نظريات الهندسة المستوية) وبذلك يكون المثلث أ د م قائم الزاوية فى د وتسـمى الزاوية جـ أ د هى زاوية انخفاض الشمس وقت الغروب ولنفرض أن قيمتهـا س درجـة ومن الرسم يتبين لنا أن هذه الزاوية تتمم زاوية د أ م وحيث أيضـا أن زاوية د م أ هى أيضـا متمم زاوية د أ م فى المثلث أ د م القائم الزاوية اذن زاوية أ م د تساوى س درجة أيضـا فاذا أشرنا بحرف نق الى نصف قطر الأرض وبحرف ف الى إرتفاع



(شكل رقم ٤)

طريقة البيرونى فى قياس نصف قطر الأرض

الجبل ينتج من تطبيق قواعد حساب المثلثات المستوية المعروفة في وقت البيروني أن :

$$\frac{\text{ف} + \text{نق}}{\text{جا } ٩٠} = \frac{\text{نق}}{\text{جا } (٩٠ - \text{س})}$$

وبما أن جا ٩٠ = ١ وجا (٩٠ ــ س) = جتا س

اذن

$$\frac{\text{ف} + \text{نق}}{١} = \frac{\text{نق}}{\text{جتا س}}$$

$$\text{ف جتا س} + \text{نق جتا س} = \text{نق}$$

اذن

$$\text{نق } (١ - \text{جتا س}) = \text{ف جتا س}$$

$$\therefore \text{نق} = \frac{\text{ف جتا س}}{١ - \text{جتا س}}$$

أي أن نصف قطر الأرض يساوي حاصل ضرب ارتفاع الجبل في جيب تمام زاوية انخفاض الشمس وقت الغروب مقسوما على الفرق بين الواحد الصحيح وجيب تمام زاوية الانخفاض وبمعرفتنا قيمة نصف قطر الأرض يستطيع الحصول على محيط الكرة الأرضية على أساس انها كاملة الاستدارة أي أن :

محيط الأرض = ٢ ط نق

حيث ط = ١٤ر٣ تقريبا ، نق هو نصف قطر الأرض

ومما يستحق الذكر أن البيرونى بعد استنتاجه لهذه المعادلة . أراد تحقيق قياس الخليفة المأمون فاختار جبلا فى بلاد الهند مشرفا على البحر وعلى برية مستوية ثم قاس ارتفاع الجبل فوجده ٦٥٢ ١/٢٠ ذراع وقاس زاوية الانخفاض فوجدها ٣٤ (أربعة وثلاثين دقيقة قوسية) فاستنبط من ذلك أن مقدار درجة من خط نصف النهار ٥٨ ميلا تقريبا بينما كان مقدار الدرجة على القياس المأمونى ٥٦ ٢/٣ ميلا وعلى ما يبدو أن هذا الخلاف كان نتيجة اختلاف طول الميل فى عهد البيرونى عن الميل الذى استخدم فى عهد المأمون .

كان العرب قديما يستخدمون ما يسمى بالذراع السوداء ووجدت قيمتها ٤٩٣٣ر٠ مترا وكان طول الميل العربى ١٩٧٣ر٢ مترا فكان طول الدرجة عند فلكى المأمون ٨١٥ر١١١ كيلو مترا وطول محيط الأرض ٢٤٨ر٤١ كيلو مترا وهو قدر قريب من الحقيقة . ويعد هذا العمل من الأعمال العربية العلمية المجيدة المأثورة كما أنه أول قياس حقيقى لمحيط الأرض .

كانت له ابتكارات وبحوث مستفيضة ونادرة فى الرياضيات والفلك وامتاز على معاصريه بروحه العلمية وامتازت كناياته بطابع خاص فهو كان دائما يدعم أقواله وآرائه بالبراهين

المـادية والحجج المنطقية ويمكن القول انه كان من أبرز علماء عصره الذين بفضل أبحاثهم تقدمت العلوم ونمت واتسع أفـق التفـكير •

استقل أبو الريحان بالفلك وله فيه جولات موفقة • فقد أشار الى دوران الأرض على محورها وألف كتابا فى الفلك يعد أشهر كتاب ظهر فى القرن الحادى عشر للميلاد وهو « كتـاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم » وقد وضعه على طريقة السؤال والجواب ولغته سهلة وهو موضح بالأشكال والرسوم •

المؤلفـات :

— كتاب الآثار الباقية عن القرون الخالية فهو يبحث فى الشهر واليوم والسنة عند مختلف الأمم القديمـة وكذلك فى التقـاويم وما أصـاب ذلك من التعـديل والتغيير وفيه جـداول تفصيلية للأشـهر الفارسـية والعبرية والرومية والهندية والتركية وأوضح كيفيـة استخراج التواريخ بعضهـا من بعض ونحـن الآن فى أشد الحاجة الى مثل هذه الكتب •

— وكتاب تقاليد علم الهيئة وما يحدث فى بسيطة الكرة وفى هذا الكتاب بحث فى شكل الظل واعترف فيه بأن

الفضل فى استنباط الشكل الظلى « لأبى الوفا » بلا تنازع من غيره .

— كتاب القانون المسعودى فى الهيئة والنجوم وقد ألفه لمسعود ابن محمد القزنوى .

— كتاب استيعاب الوجوه الممكنة فى صنفة الأسطرلاب .

— كتاب العمل بالأسطرلاب .

— كتاب أفراد المقال فى أمر الظلال .

— كتاب جلاء الأذهان فى زيج البنانى .

— كتاب التطبيق الى تحقيق حركة الشمس .

— كتاب فى تحقيق منازل القمر .

— كتاب استشهاد باختلاف الأرصاد وقد آلفه البيرونى لأن أهل الرصد عجزوا عن ضبط أجزاء الدائرة العظمى بأجزاء الدائرة الصغرى .

— كتاب الارشاد فى أحكام النجوم .

— كتاب تكميل زيج حبش بالعلل وتهذيب أعماله فى الزلل .

— كتاب مفتاح علم الهيئة .

- كتاب فى تهذيب الأقوال فى تصحيح العروض والأطوال .
- مقالة فى تصحيح الطول والعرض لمساكن المعمورة من الأرض .
- مقالة فى تعيين البلد من العرض والطول كلاهما .
- مقالة فى استخراج قدر الأرض برصد انحطاط الأفق عن قمم الجبال .
- مقالة فى اختلاف ذوى الفضل فى استخراج العرض والميل .
- كتاب ايضاح الأدلة على كيفية سمت القبلة .
- مقالة فى تصفح كلام « أبى سهل الكوهى » فى الكواكب المنقضة .
- كتاب تصور أمر الفجر والشفق فى جهة الشرق والغرب من الأفق .
- كتاب امتحان الشمس .
- كتاب جدول التقويم .
- كتاب رؤية الأهلة .

— كتاب القسى الفلكية .

— كتاب كرية السماء .

— كتاب مواقع السمت .

— كتاب دوائر السماوات فى الأسطرلاب .

وغير هذه الكتب فى الطب والرياضيات والتاريخ والفلك والظواهر الجوية والآلات العلمية والمذنبات والخوارق .

***

ابن الليبودى :

هو يحيى بن محمد بن عبدان بن عبد الواحد ويعرف بالصاحب الليبودى ، يكنى بأبى زكريا وفى بعض الأحيان بنجم الدين ولد فى حلب سنة ٦٠٧ هـ وتوفى فى دمشق سنة ٦٧٠ هـ .

كان دائما يتغنى ويفخر بنتاج علماء العرب والمسلمين فى العلوم التجريبية وخاصة بنتاج ابن سينا (٣٧١ — ٤٢٨ هـ) .

لابن الليبودى آراء قيمة فى علم الفلك وكانت جداوله الفلكية الزيج المقرب المبنى على الرصد المجرب ، والزاهى فى اختصار الزيج الشاهى من المصادر الضرورية لمن أرد أن يعرف

عن الأفلاك الدائرة وسرعة دورانها وعن النجــوم والكواكب والثوابت والســيارة وعن حركة سيرها وأبعادها وعن مقـــدار أحجامها ومادة تكوينها .

ويعتبر الليودى من العلماء الكبار الذين لهم اطلاع واسع فى معظم فروع المعرفة ، فله الفضـــل العظيم فى ترسية قواعد المنهج العلمى الأصيل لعلم الفلك الذى ســـاعد علمـــاء العرب والمسلمين التابعين له .

الفهـــرس

الصفحة

■ د. زين العابدين متولى

ـ ولد بإحدى قرى محافظة القليوبية، عام ١٩٤٠.

ـ أستاذ ورئيس قسم الفلك والأرصاد الجوية كلية العلوم ـ جامعة القاهرة.

ـ دكتوراه فى العلوم الرياضية والفيزيائية جامعة موسكو ١٩٧٤.

ـ عضو مؤسس للجمعية الفلكية فى مصر، وكذلك الجمعية الجوية، واللجنة القومية للعلوم الفلكية بأكاديمية البحث العلمى، ولجنة الحضارة والعلوم بالمجلس الأعلى للشئون الإسلامية.

ـ له مؤلفات ودراسات وبحوث فى مجالات تخصصه ومنها: «المجموعة الشمسية واحتمالات الحياة عليها»، «قصة الأوزون»، «صور من الكون»، وفاز كتابه «إطلالة على الكون» بجائزة مكتبة الأسرة ١٩٩٦

ـ شارك فى العديد من المؤ
محليًا ودوليًا.

مكتبة الأسرة



بسعر رمزى خمسون قرشاً
بمناسبة
مهرجان القراءة للجميع ١٩٩٧

مطابع
الهيئة المصرية العامة للكتاب